Indeks 374040 PL

ZASILACZE LABORATORYJNE • RADIOODTWARZACZE KASETOWE

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

6/2003

Cena 7,95 zł w tym 7% VAT

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

Montaż powierzchniowy

Model cewki na XXI wiek

Mikroprocesorowy zamek szyfrowy

Słuchawki z układem ANC

Monitor plazmowy firmy LGE



PHILIPS

Odkryjmy lepszy świat



Więcej pikseli. Więcej szczegółów. Wydawałoby się, że to już prawie perfekcyjny produkt, a powraca jeszcze doskonalszy. Wielokrotnie nagradzana technologia Pixel Plus* znalazła i tutaj swoje miejsce, zapewniając obraz o niespotykanej głębi, jeszcze bardziej ostry i naturalny. Technologię Pixel Plus* uzupełnia w sposób perfekcyjny układ Digital Natural Motion, który dba o ostrość i płynność ruchu obiektów poruszających się na ekranie. Ekrany plazmowe, wyposażone w układ Active Control, do minimum ograniczają konieczność ingerencji użytkownika w parametry obrazu, sprawiają, że jest on zawsze optymalny. A dwa tunery oraz magistrala cyfrowa Cinemalink, ułatwiająca współpracę z innymi elementami systemu, sprawiają, że jest to idealny produkt dla każdego wymagającego użytkownika Kina Domowego.

www.philips.pl



PIXEL PLUS

Ekran plazmowy z systemem Pixel Plus*

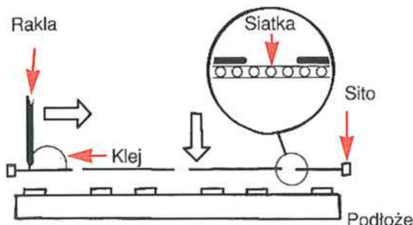


* Pełną funkcjonalność systemu Pixel Plus osiągamy po dołączeniu tunera FTR 9965

Zasilacze o regulowanym napięciu i prądzie są niezbędnym wyposażeniem każdego laboratorium. Przedstawiamy ich przegląd rynkowy.



7

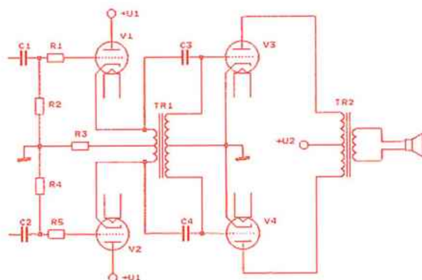


Kontynuując cykl artykułów o montażu powierzchniowym omawiamy lutowanie rozpływowe i kleje adhezyjne.

13

Dzisiaj już mało kto wie, jak działa lampa elektronowa. A tymczasem wzmacniacze lampowe znowu pobudzają wyobraźnię audiofilów.

19

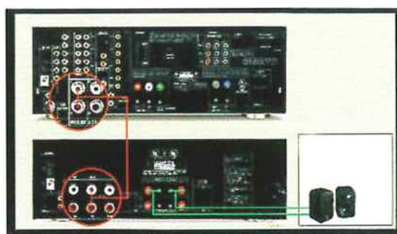




Mimo dynamicznego rozwoju radioodtwarzaczy samochodowych CD, oferta "kasetowców" jest nadal liczna. Już za 300 zł można kupić markowy kasetowy radioodtwarzacz samochodowy.

30

System Multi room firmy Harman Kardon służy do odsłuchu muzyki jednocześnie w kilku różnych pomieszczeniach.



37



W słuchawkach Thomson HED 35 ANC zastosowano układ ANC tłumienia hałasów zewnętrznych, co wyraźnie poprawia jakość dźwięku przy słuchaniu muzyki np. w środkach komunikacji miejskiej.

40

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Rolka rozpoznająca odciski palców 5 Dyski małe i tanie 5 Nowe oprogramowanie dla sieci kopmuterowych 5 Generator funkcyjny/przebiegów arbitralnych Agilent 33220A 6 Przetwornica asynchroniczna MCP 1601 6 EMC w Europie 15

ELEKTRONIKA w PRZEMYŚLE i LABORATORIACH

Laboratoryjne zasilacze stabilizowane ... 7

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Tester sieci kablowych LAN 901 TDR ... 12
Oscyloskopy cyfowe serii DS-1000 ... 12
Logotec Mobile@Connector w Paryżu ... 12

PORADNIK ELEKTRONIKA

Montaż powierzchniowy. Procesy technologiczne montażu powierzchniowego (2) ... 13
Model cewki na XXI wiek ... 16

ELEKTROAKUSTYKA

Wzmacniacze lampowe dużej mocy (1) ... 19

Z PRAKTYKI

Mikroprocesorowy zamek szyfrowy ... 22
Tester nadajników podczerwieni ... 24

PODZESPOŁY

Mikrokontrolery MSP430P325A i MSP430P337A firmy Texas Instruments ... 25

RÓŻNE

Elektronika a środowisko. Zagrożenia ze strony przemysłu elektronicznego (3) ... 26

OD i DO CZYTELNIKÓW

ICAP/4-Windows-Demo ... 27
Stabilizator napięcia małej mocy ... 28

Ze względów technicznych czwartą część artykułu "Kineskopy kolorowe" zamieścimy w następnym numerze. Czytelników i Autora przepraszamy za opóźnienie

AV

AKTUALNOŚCI

Digital Ixus 400 najmniejszy z aparatów Canona 29
Sharp SD-AT50DVH 1-bitowy zestaw kina domowego 29
Płaski telewizor plazmowy Philips 37FD9944 29

NA RYNKU AV

Samochodowe radioodtwarzacze kasetowe ... 30

PORADY

Jak wybrać kamerę? (2) ... 34

POZNAJEMY SPRZĘT

Monitor plazmowy LGE MZ 50PZ42 ... 36
System nagłaśniania Multi room ... 37

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Miniwieża Panasonic SC-PM27 ... 38
Słuchawki Thomson HED 35 ANC ... 40
Samochodowy radioodtwarzacz CD Blaupunkt Modena CD 52 ... 42

DRODZY CZYTELNICY

W wyniku dynamicznego rozwoju elektroniki ciągle powstaje wiele nowych urządzeń, podzespołów, metod i technik. Dotyczą one różnych dziedzin i bardzo różnorodnych zastosowań.

Duże nadzieje budzi na przykład rozwój ogniw paliwowych. Rozszerzają się możliwości ich stosowania do zasilania przenośnego sprzętu powszechnego użytku. Przeszkodą były dotychczas spore rozmiary i dość wysokie ceny tych ogniw, a także wydzielanie – jako produktu ubocznego – pary wodnej trudnej do usunięcia z małych urządzeń przenośnych. Ostatnio są prowadzone prace nad ogniwami paliwowymi z wykorzystaniem porowatego krzemu. Takie rozwiązanie znacznie zwiększa powierzchnię czynną kontaktu z metanolem, dając gęstość mocy trzykrotnie większą niż w bateriach litowo-jonowych. Firma Neah Power Systems umieszcza w szczelnie zamkniętej obudowie zarówno paliwo, jak i wydzielaną parę wodną. Takie ogniwa dobrze mieszczą się w gnieździe przeznaczonym na baterie w notebookach i mają kosztować ok. 2 USD. Ogniwo dostarczając energię 120 Wh wystarcza do zasilania notebooka podczas całego dnia roboczego (8 godzin).

Pomiar temperatury dużych mas wodnych z dużych odległości, np. pomiar temperatury oceanu wykonywany z satelity, był dotychczas obarczony znacznym błędem spowodowanym promieniowaniem odbitym (np. światłem słonecznym). Konstruktorzy z Stennis Space Center zaproponowali właśnie czujnik pracujący na podczerwieni, w którym rozwiązano ten problem wykorzystując zjawisko polaryzacji światła. Czujnik podczerwieni z polaryzatorem jest ustawiany do powierzchni wody pod kątem zwanym kątem Brewstera. Wtedy światło spolaryzowane równolegle do powierzchni padania nie jest odbijane i w rezultacie czujnik praktycznie odbiera tylko promieniowanie pochodzące z emisji ciepła z powierzchni wody.

Coraz więcej ciekawych osiągnięć notuje się na granicy dwóch dziedzin – biologii i techniki półprzewodnikowej. Ostatnio opracowano układ scalony umożliwiający optyczne wyizolowanie pojedynczych cząstek biologicznych. Struktura zawiera 2 miliony falowodów o średnicy 40 nm. Tak mała średnica, ok. 10-krotnie mniejsza od długości fali świetlnej, powoduje że tylko nieliczne fotony światła laserowego docierają do umieszczonej w światłowodach płynnej próbki. Takie oświetlenie umożliwia badaczom obserwację wzajemnego oddziaływania między cząstką i enzymami. Nowy układ może służyć m.in. do badań struktury DNA oraz wykrywania narkotyków.

Inną dziedziną szybkiego rozwoju są metody identyfikacji osób – na podstawie linii papilarnych, wzoru naczyń krwionośnych dłoni, rysów twarzy, budowy tęczówki itd. Wchodzą też w użycie identyfikatory RFID (Radio Frequency Identification), pracujące na zasadzie nadajnika radiowego. Mają postać kart zbliżeniowych, breloczków lub kapsułek. Mogą być odporne na pranie i wszywane w tekstylia. Nie muszą mieć własnego zasilania, wysyłają zapisany w nich kod identyfikacyjny pobierając energię z pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez czytnik. W formie najbardziej zminiaturyzowanej są mniejsze od ziarna ryżu lub nawet drobin piasku. Takie mikrochipy RFID mogą być chirurgicznie wszywane pod skórę. Przykładem jest układ VeriChip (o wymiarach 12 x 2,1 mm) opracowany niedawno w firmie Applied Digital Systems. Identyfikacja RFID służy m.in. do weryfikacji tożsamości, kontroli dostępu do pomieszczeń, ochrony towarów przed kradzieżą w sklepach itd. Chociaż korzyści są niewątpliwe, to jednak ta nowa metoda budzi kontrowersje, gdyż w pewnym stopniu ogranicza prywatność obywateli. Chociaż zasięg odczytu identyfikatorów RFID jest niewielki (kilka metrów), to zawsze jest możliwość zbudowania czytnika z odbiornikiem o bardzo dużej czułości i inwigilacji w ten sposób osób wyposażonych w identyfikator. Dlatego niektórzy nazywają takie identyfikatory "Wielkim Bratem w kapsułce". W prasie, zwłaszcza amerykańskiej, także technicznej, trwa dyskusja o tym, czy warto poprawiać bezpieczeństwo kosztem ograniczania wolności osobistej. W Polsce ten dylemat mamy jeszcze przed sobą. Moim zdaniem na to pytanie powinniśmy odpowiedzieć – tak, jednak warto.

M Nadachowski

re radioelektronik
AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 .... 22) 619 16 61,
677 30 20, 677 30 21
0-601-62 18 24
fax: (0 ... 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl
redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
Eugenia Grudzińska,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
mgr inż. Krystyna Prószyńska,
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl

Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Redaktor techniczny:
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania
i adiustacji nadesłanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.
Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89

Druk:
Drukarnia Wydawnictwa
SIGMA-NOT

© Copyright by Radioelektronik Sp. z o.o.,
Warszawa, 2003 r.

PRENUMERATA 2003

CENA PRENUMERATY ROCZNEJ:
(od dowolnego numeru)

DLA KONTYNUUJĄCYCH PRENUMERATĘ Z 2002 ROKU ZA 12 NUMERÓW — 79,80* zł ~~95,40 zł~~

DLA NOWYCH PRENUMERATORÓW ZA 12 NUMERÓW — 85,80* zł ~~95,40 zł~~

OSZCZĘDNOŚĆ I WYGODA

porównaj

7,95 zł	7,15 zł	6,65 zł
cena kioskowa	NOWI prenumeratorzy	STALI prenumeratorzy



Zaprenumeruj i czytaj

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa Sigma NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (0...22) 840-30-86, tel./fax (0...22) 840-35-89
e-mail:kolportaz@sigma-not.pl

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Hi-Fi-Video wysyła za zaliczeniem pocztowym:
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.



Zamawiam prenumeratę na 2003 rok

Po raz pierwszy ....

Kontynuacja ....

Numer prenumeraty z 2002 ....

Okres prenumeraty ....

NIP ....

Upoważnienie do wystawienia faktury VAT ....

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133, pozycja 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o. zapewniają Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

...ane ceny są cenami brutto przy założeniu 7% VAT. W przypadku wzrostu stawki VAT na czasopisma w okresie objętym prenumeratą, prenumeratorzy są zobowiązani do odpowiedniej dopłaty

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla zleceniodawcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku zleceniodawcy



ROLKA ROZPOZNAJĄCA ODCISKI PALCÓW

Firmy Casio i Alps Electric opracowały elektroniczny moduł rozpoznający odciski palców, który może być wykorzystywany w urządzeniach przenośnych. Casio przewiduje, że cena nowego modułu z pierwszych partii produkcyjnych będzie niższa niż 10 USD. Prawdopodobny termin wprowadzenia nowej technologii do urządzeń to październik tego roku. Użytkownik, przykłada palec do niewielkiej rolki i obraca ją. W tym czasie urządzenie skanuje linie papilarne i identyfikacji. Dotychczas istniały dwa rozwiązania identyfikacji za pomocą odcisków placów. Jednym z nich był płaski moduł do skanowania środka palca. W drugim rozwiązaniu, użytkownik przesuwał palec po czytniku, który skanował wzór linii papilarnych. Okazało się, że obydwa te rozwiązania były zawodne. W pierwszym przypadku problemem były duże rozmiary modułu skanującego, zaś w drugim przypadku problemem okazała się niejednolita siła przyłożenia palca do skanera, co prowadziło do zniekształceń obrazu linii papilarnych i błędnego rozpoznawania. W nowym module rozwiązano te problemy. Rolka nowego modułu ma 6 mm średnicy i 15 mm długości. Firmom udało się zmniejszyć rozmiary czytnika, dzięki zintegrowaniu z rolką niezbędnych elementów, m. in. źródła światła, urządzenia rejestrującego obraz i soczewki optycznej. Proces skanowania polega na oświetleniu palca położonego na rolce i interpretacji światła odbitego, które wzmocnione soczewką pada na rejestrator. Pobrany w ten sposób odcisk palca umożliwia identyfikację użytkownika. Dzięki skanowaniu obrazu odcisku palca w momencie obrotu rolki, zagwarantowany jest równomierny nacisk w trakcie pobierania obrazu na całej długości palca. To powoduje zwiększenie dokładności skanowania i tym samym minimalizację zniekształceń odcisku palca. Nowy moduł ma także możliwość odczytywania znaków drukowanych. Zastosowany w telefonach komórkowych, umożliwi wprowadzanie adresów URL, np. z gazet, bez ręcznego ich wpisywania. Czytnik pracuje z rozdzielczością 600 ppi. *(fd)*

DYSKI MAŁE I TANIE



Firma Cornice oferuje nowe 1-calowe dyski twarde, które producenci sprzętu elektroniki użytkowej będą mogli nabyć w cenie poniżej 100 USD. Dyski *Cornice Personal Storage* mają pojemność 1,5 GB. Firma Cornice gruntownie zmieniła architekturę dysków, dzięki czemu ograniczeniu uległa liczba zastosowanych części. Pozwoliło to na obniżenie kosztów produkcji. *Cornice Personal Storage* powstało z myślą o wmontowywaniu na stałe w urządzeniach elektronicznych – dysk nie współpracuje ze slotami do kart *flash* ani interfejsami ATA. Przedstawiciele Cornice uważają, że taka oferta spowoduje bardziej masowe użycie dysków twardych jako nośników danych w sprzęcie elektronicznym. Firma szacuje, że detaliczna cena przenośnego odtwarzacza MP3 z napędem Cornice nie powinna przekroczyć 200 USD. *(fd)*

NOWE OPROGRAMOWANIE DLA SIECI KOMPUTEROWYCH

Firma Citrix Systems zaprezentowała aplikację Citrix MetaFrame Secure Access Manager. Oprogramowanie to umożliwia bezpieczny dostęp przez Internet z jednego miejsca do wewnętrznych i zewnętrznych zasobów informacji i aplikacji, takich jak bazy danych, dokumenty, zasoby i usługi internetowe. Bez konieczności programowania, administratorzy sieci informatycznych mogą dostarczać użytkownikom zasoby przedsiębiorstwa przez bezpieczne połączenie za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Nowy produkt zwiększa bezpieczeństwo dzięki zastosowaniu szyfrowanego (SSL/TSL) dostępu przez Internet. Funkcjonuje podobnie do wirtualnych sieci lokalnych (VPN), ale bez kosztów i czasu potrzebnego do stworzenia takich sieci – z wykorzystaniem procedur weryfikacji użytkowników oraz połączeń umożliwiających przedostawanie się przez *firewalle*, bez konieczności indywidualnych zmian konfiguracji. Dodatkowo, stosując MetaFrame Secure Access Manager, administratorzy mogą dopasowywać zawartość do uprawnień i potrzeb użytkowników. *(cr)*

POLECAMY STRONY WWW

automatyka przemysłowa
www.elmark.com.pl

ELSINCO
Electronic Measurement Technology
Wyłączny przedstawiciel i serwis aparatury kontrolno-pomiarowej firm ANRITSU, AUDIO PRECISION, KIKUSUI, LeCROY
ELSINCO Polska Sp. z o.o.
ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa
tel.: (22) 832 40 42, fax: (22) 832 22 38
e-mail: office@elsinco.pl
Internet:http://www.elsinco.pl

GAMMA
info@gamma.pl
www.gamma.pl
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

KINESKOPY
REGENERACJA
tel. 0...22 678 48 36
www.kineskopy.com.pl

importer elektronicznej aparatury pomiarowej
www.labimed.com.pl
HIOKI ESCORT EZ DIGITAL MAXCOM MOTECH

meditronik
części elektroniczne i komputerowe
www.meditronik.com.pl

www.merserwis.com.pl
HANYOUNG SUMMIT FLUKE YU FONG MERSERWIS BRYMEN METREL Sonel Tektronix

MS Elektronik
Dystrybutor Elementów Elektronicznych
Tel. (0 58) 629 24 69
Fax (0 58) 629 32 00
e-mail: info@mselektronik.com.pl
Oferta czynnych i biernych elemntów elektronicznych renomowanych producentów
www.mselektronik.com.pl

Autoryzowany dystrybutor i serwis
NDN®
NAJBOGATSZA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH W KRAJU
http://www.ndn.com.pl
e-mail: ndn@ndn.com.pl

MIESIĘCZNIK dla ELEKTRONIKÓW
re radioelektronik
www.radioelektronik.pl

Przyrządy pomiarowe – gotowa odpowiedź na każdy problem
www.tespol.com.pl
TESPOL
Tektronix ROHDE&SCHWARZ ADVANTEST RXS/CORNING pendulum

GENERATOR FUNKCYJNY/PRZEBIEGÓW ARBITRALNYCH AGILENT 33220A

Firma Agilent Technologies zaprezentowała pierwszy na rynku generator funkcyjny/przebiegów arbitralnych o zakresie częstotliwości do 20 MHz, z modulacją szerokości impulsów (PWM) i możliwością regulacji nachylenia zboczy impulsów. Generator Agilent 33220A, łączący w sobie nowe funkcje impulsowe z częstotliwością próbkowania 50 MSa/s, 14-bitową rozdzielczością i długością rekordu do 64 000 punktów jest znakomitym narzędziem do projektowania, weryfikacji i testowania podzespołów elektronicznych, modułów i produktów końcowych w elektronice samochodowej, medycznej, przemyśle komputerowym i lotnictwie. W generatorze 33220A zastosowano technikę bezpośredniej syntezy cyfrowej (DDS), dzięki czemu charakteryzuje się on dużą dokładnością i czystością widmową generowanych sygnałów oraz małymi zniekształceniami. Opcjonalne zewnętrzne źródło podstawy czasu wytwarza przebieg 10 MHz służący do synchronizacji kilku przyrządów w systemach wielokanałowych. Zdolność generacji przebiegów o regulowanym okresie, szerokości impulsu, amplitudzie i czasie na-



chylenia zboczy czyni generator 33220A idealnym narzędziem do wielu aplikacji elektronicznych wymagających pobudzania różnego typu sygnałami impulsowymi. Dodatkowe zalety to bezpośredni dostęp do funkcji podstawowych i uproszczony dostęp do funkcji realizujących generację przebiegów arbitralnych. Generator 33220A jest przyrządem bogato wyposażonym w interfejsy. Standardowo wbudowane porty USB, Ethernet i GPIB pozwalają na łatwe i szybkie podłączenie generatora do komputera PC, sieci lub innych urządzeń pomiarowych. Możliwe jest zdalne sterowanie przyrządem poprzez wirtualny panel czołowy na stronie WWW. Przebiegi arbitralne mogą być tworzone w darmowym edytorze Agilent IntuiLink lub dowolnej aplikacji pracującej w środowisku Windows i wprowadzane do pamięci generatora poprzez którykolwiek z trzech wbudowanych interfejsów. Ważniejsze cechy generatora są następujące:

- ❑ przebiegi sinusoidalne i prostokątne do 20 MHz,
- ❑ przebiegi typu ramp, DC, szumowe, impulsowe i trójkątne,
- ❑ przebiegi arbitralne o rozdzielczości 14 bitów, szybkości próbkowania do 50 MSa/s i długości rekordu do 64 000 punktów,
- ❑ modulacje AM, FM, PM, FSK i PWM,
- ❑ przemiatanie liniowe i logarytmiczne oraz tryb pracy *burst*,
- ❑ tryb graficzny do wizualnej weryfikacji ustawień sygnałów.

Sprzedażą i serwisem urządzeń kontrolno-pomiarowych HP/Agilent w Polsce zajmuje się firma AM Technologies, tel. (0-22) 608 14 40, faks (0-22) 608 14 44, www.amt.pl, e-mail: info@amt.pl *(f)*

PRZETWORNICA ASYNCHRONICZNA MCP1601



Nowa asynchroniczna przetwornica DC-DC typu MCP1601 wyprodukowana przez firmę Microchip przetwarza napięcie z baterii lub szyny na napięcie mniejsze w szerokim zakresie warunków wejściowych i wyjściowych. Przeznaczeniem przetwornicy jest praca w układach zasilania telefonicznych aparatów komórkowych, cyfrowych asystentów osobistych (PDA), kamer cyfrowych i urządzeń zasilanych za pośrednictwem interfejsu komputerowego USB. Nowa przetwornica może pracować w trzech trybach: z modulacją szerokości impulsu (PWM) – wykorzystywanym przy obciążeniach od normalnych do dużych, z modulacją częstotliwości sygnału impulsowego (PFM) – stosowanym przy małych obciążeniach lub w przypadku ich braku oraz w trybie *low-drop-out* (LDO) – używanym w sytuacjach, gdy napięcie wejściowe jest większe od napięcia wyjściowego. Mocną stroną przetwornicy są wewnętrzne układy zabezpieczające ją przed przeciążeniem prądowym, temperaturowym, blokujące przetwornicę przy zbyt małych napięciach (UVLO), a także zewnętrznie sterowany układ wyłączania przetwornicy minimalizujący pobór prądu przy braku aktywności zasilanego urządzenia. Typowy prąd wyłączenia jest mniejszy od 0,1 μA. Napięcie wejściowe przetwornicy mieści się w zakresie od 2,7 do 5,5 V, napięcie wyjściowe od 0,9 V do wartości napięcia wejściowego, a napięcie blokujące UVLO od 2,4 do 2,7 V. Prąd obciążenia przy pracy ciągłej nie przekracza 500 mA. Przetwornicę MCP1601 można wyposażyć w komplet kondensatorów ceramicznych, a nie – jak w przetwornicach konwencjonalnych – dużo większych kondensatorów tantalowych. Obecnie przetwornica jest dostępna w obudowie MSOP z ośmioma wyprowadzeniami. Więcej informacji na temat nowej przetwornicy można znaleźć na stronie producenta www.microchip.com.

Układ oferuje autoryzowany dystrybutor firma GAMMA.
e-mail: info@gamma.pl,
tel/fax (0-22) 862 75 00, 862 75 01. *(lh)*





MICROCHIP POLECA:

PIC® MCU:
PIC12 8-pinów, pamięć Flash, 10-bitowy ADC
PIC16 ponad 60 wersji - wybór pamięci programu i peryferii
PIC18 szybki, wydajny, dostosowany do języka C
rfPIC™ nadajnik FSK/ASK i PIC w jednym układzie
HCSXXX układy ze zmiennym kodem KEELOQ®
rfHCS koder KEELOQ® z nadajnikiem UHF RF
Oraz układy analogowe: Low Power OP Amps, Comparators, Power MOSFET Drivers, Supervisors, DC/DC converters, Sensors, IrDA

Pełna oferta dostępna u autoryzowanego dystrybutora:



GAMMA Sp. z o.o.
01-013 Warszawa • ul. Kacza 6 lok. A
tel. (022) 862-75-00 • fax (022) 862-75-01
info@gamma.pl • www.gamma.pl

LABORATORYJNE ZASILACZE STABILIZOWANE

Przy projektowaniu i badaniu wszelkiego rodzaju układów i urządzeń elektronicznych niezbędne są zasilacze o regulowanym napięciu i prądzie. Przedstawiamy przegląd rynkowy takich zasilaczy.

Jest rzeczą oczywistą, że różne układy elektroniczne są zasilane napięciami i prądami o różnych wartościach. W wielu przypadkach napięcie albo prąd powinny być stabilizowane. Podczas doświadczeń łatwo o spowodowanie zwarcia lub przepięcia w układzie, a każde z nich może być niebezpieczne dla układu i zasilacza. Wynika stąd potrzeba stosowania w zasilaczach zabezpieczeń. Zasilacze stabilizowane o regulowanym napięciu i prądzie, wyposażone w mierniki i zabezpieczenia, to właśnie zasilacze laboratoryjne.


AFX 966050

Na naszym rynku znajduje się wiele zasilaczy laboratoryjnych oferowanych przez firmy dystrybucyjne. Praktycznie wszystkie zasilacze pochodzą z importu, głównie z Dalekiego Wschodu.


PR8323

W artykule dokonano przeglądu zasilaczy laboratoryjnych oraz firm, które je oferują.

Staraliśmy się uwzględnić wszystkie firmy i modele, mogło się jednak zdarzyć, że niektóre pominęliśmy. Niemniej po zapoznaniu się z artykułem można uzupełnić sobie informacje zarówno o laboratoryjnych zasilaczach jak i o asortymencie na naszym rynku.

Charakterystyki techniczne zasilaczy laboratoryjnych

Podstawowe parametry charakteryzujące te zasilacze to naturalnie prąd i napięcie. Spotyka się wartości napięć od ok. 30 V do ponad 200 V, a wydajność prądową od kilkuset miliamperów przy wysokich napięciach do kilkudziesięciu amperów przy napięciach kilkunastu woltów. Zatem maksymalna moc, której może dostarczyć zasilacz laboratoryjny wynosi, zależnie od modelu, od kilkudziesięciu (np. 30 W) do kilkuset (nawet ok. 1000 W). Naj-


4303D

Tablica 1. Zasilacze analogowe z jednym lub kilkoma wyjsciami

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Dystrybutorzy
EZ Digital	GP-305 GP-50... seria	0÷30 0÷30	0÷5 0÷3 0÷5	131x143x253 220X120X295 235x130x350	~ 4 ~ 8 ~10	Labimed Electronics
Good Will	GPS-3030	0÷30	0÷3	128x145x285	5	ELFA
Velleman	PS 907 -912, -925	3÷15	6 12 25	150x145x200	3,3 5,5 9	
	PS 603	0÷30 5 12	0÷2,5		2,8	
Good Will	GPC-3030	2x 0÷3 5	2x 0÷3 3	255x145x346	11,5	

~ – około

Tablica 2. Zasilacze cyfrowe z jednym wyjściem

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Moc [W]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Dystrybutorzy
AFX	ZL-1K seria 4 typy	od 0÷15 do 0÷30	od 0÷3 do 0÷10	bd	od 110x150x240 do 365x265x165	od 2,2 do12	TME
EZ Digital	4303D	0÷30	0÷3	bd	131x143x253	~4	Labimed Electronics
Good Will	GPS seria 4 typy	od 0÷18 do 0÷30	od 0÷3 do 0÷5	do 100	145x285x128	od 4 do 5	NDN
	GPR-H seria 7 typów	od 0÷8 do 0÷300	od 0÷30 do 0÷1	od 200 do 500	255x145x420	od 18,5 do 13,5	model GPS3030DD także ELFA
	GPR-U seria 11 typów	od 0÷8 do 0 1000	od 0÷75 do 0÷0,5	od 500 do 1000	430x178x572	od 29 do 30,5	
NDN	DF seria 16 typów	od 0÷20 do 0÷60	od 0÷2 do 0÷40	bd	od 160x130x290 do 160x260x360	od 5 do 18	NDN
Parrot	HY seria 7 typów	od 0÷30 do 0÷50	od 0÷2 do 0÷20	bd	291x158x136 lub 365x265x164	od 3 do 20	Merserwis
Thurlby Thandar	EL seria 4 typy	od 0÷18 do 0÷56	od 1 do 3,3	od 30 do 60	140x160x195	od 3,4 do 4,4	Radiotechnika niektóre modele także ELFA
	EX355	0÷35	maks. 5	175		3	
	PL seria 4 typy	od 0÷15 do 0÷32	od 1,1 do 4	od 35 do 90	155X170X265	od 4 do 6	
	TSTSX seria 5 typów	od 0÷15 do 0÷3	od 2 do 20	od 60 do 350	od 160x160x238 do 210x130x350	od 4,9 do 5	

Tablica 3. Zasilacze cyfrowe z kilkoma wyjściami

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Moc [W]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Dystrybutorzy
AFX	ZL-2K seria 2 typy	2 x 0÷30 5	2 x 0÷3 2 x 0÷ 5 3	bd	360x265x165	7,0 7,8	TME
Good Will	GPC seria 6 typów	od 2 x 0÷18 do 2 x 0÷ 60 5	od 2x 5 do 2 x 6 3	od 100 do 500	od 255x145x335 do 255x145x420	od 11,5 do18,5	NDN
	GPQ3030	2 x 0÷ 30 1 x 8÷ 15 1 x 3÷6	2 x 0÷3 1 1	bd	255x145x315	11,5	ELFA
NDN	DF seria 4 typy	od 2 x 0÷30 do 2 x 0÷60	od 2 x 0÷2 do 2 x 0÷60	bd	160x260x360	od 10 do 14	NDN
	DF seria 3 typy	2 x 0÷30 5	od 2 x 0÷2 do 2 x 0÷5 3	bd		od 10 do 13	
Parrot	HY seria	2 x 0÷30	od 2 x 0÷2 do 2 x 0÷5	bd	365x265x164	od 8 do 12	Merserwis
	HY seria 3 typy	2 x 0÷30 5	od 2 x 0÷2 do 2 x 0÷5	bd		od 8 do 13	
Thurlby Thander	EL302D	2 x 0÷30	2 x 2	120	260x160x195	7,5	Radiotechnika niektóre modele także ELFA
	PL seria 3 typy	2 x 0÷32	od 0÷1 do 0	od 70 do 190	od 350x170x265 do 350x170x300	od 8 do 12	
	TS seria 2 typy	2 x 0 ÷15 2 x 0÷30	2 x 4 2 x 2	120	308x160x238	9,6	
	PL seria 3 typy	2 x 0÷ 32 4÷6	od 11 do 3,1 od 1,5 do 7	od 77 do 230	od 350x170x265 do 425x170x300	od 11,5 do 15,5	

Tablica 4. Zasilacze programowane z jednym wyjściem

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Moc [W]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Interfejsy	Dystrybutorzy
ALL-Bright Technology	PR seria 3 typy	od 0÷18 do 0÷60	od 0÷5 do 0÷1,5	bd	213x88x394	6,5	RS-232	Merserwis
Good Will	PPE1323	0÷32	0÷3	bd	255x145x346	~9,5	RS-232C	NDN
	PPS seria 3 typy	od 0÷18 do 0÷60	od 0÷6 do 0÷2	bd			GPIB opcja	
	PSS seria 2 typy	0÷20 0÷32	0÷5 0÷3	bd	108x140x315	~4,8	RS-232 GBIB opcja	
Motech AMREL	LPS seria 3 typy	0÷30	od 0÷1 do 0÷2,5	od 30 do 90	220xxx86x300	od ~4,5 do ~5,5	RS-232C	Labimed Electronics NDN
	PPS-1000 seria 7 typów	od 0÷8 do 0÷250	od 10 do 0 0,2	70	212x86x396	od 7,5 do 9,2	GPIB	
	PPS-1020 seria 2 typy	0÷35 0÷60	0÷3 0÷1,5	100				
	PPS-2000 seria 7 typów	od 0÷8 do 250	od 0÷20 do 0÷0,8	180				
Thurlby Thandar	PL330-P	0÷32	3,1	95	207x170x300	6,5	RS-232	Radiotechnika niektóre modele ELFA
	TSX seria	0÷18 0÷35	20 10	360 350	210x130x350	5,5	GPIB	

Tablica 5. Zasilacze programowane z kilkoma wyjściami

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Moc [W]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Interfejsy	Dystrybutorzy
Agilent Technologies	E3631A	2 x 0÷25 1x 0÷6	2x 0÷1 1x 0÷5	80	132x213x360	8,2	RS-232 GPIB	ELFA
Good Will	PPE-3323	2x 0÷32 3,3/5	2x 0÷3 3	bd	255x145x346	od 9,5 do 10	RS-232C	NDN
	PPS-1830G	2x 0÷18	2x 0÷3	bd			GPIB opcja	
	PPT-3615G	0÷6	0÷3					
	PST seria 2 typy	2x 0÷32, 0÷6 3x 0 32	2x 0 2, 0÷5 3x 0÷1	bd	230x140x380	~10	RS-232 GPIB opcje	
Motech AMREL	LPS seria 2 typy	0÷+30/0÷–30 5 albo 3,3/5	0÷1/0÷1 0÷2,5/0÷2,5 2 3	70 165	220x86x300 213x132x398	~5,5 ~8,2	RS-232	Labimed Electronics NDN
	PPS 1200 seria 6 typów	od 2x 0÷8 do 2x 128	od 2x 0÷6 do 2x 0÷0,5	140	212x131x396	od 7,5 do 9,2	GPIB	
Thurlby Thandar	TSP3222	2x 0÷30	2	120	210x130x380	11	GPIB	Radiotechnika
	PI330D-P	2x 0÷32	3,1	190	356x170x300	12,5	RS-232 GPIB	
	PI330T-P	2x 0÷32 4÷6	3,1 7	230	425x170x300	16	RS-232 GPIB	


Seria DF

częściej jest do wyboru stabilizacja napięcia albo prądu, przy czym uniezależnia ona napięcie, względnie prąd, od wahań napięcia sieci, obciążenia i temperatury otoczenia. Na przykład: zmiana prądu obciążenia od 0 do 100 % powoduje zmianę napięcia wyjściowego o 5 mV (przy napięciu wyjściowym 20 V), a zmiana temperatury o 40°C, wywołuje zmianę napięcia stabilizowanego o 100 ppm + 3 mV. Napięcie wyjściowe zasilacza zawiera niewielką składową w postaci napięć zmiennych i szumów. Wielkość tych składowych praktycznie nie zależy od wartości napięcia wyjściowego, a typowe wartości wynoszą w przypadku tętnień kilka miliwoltów, a nieco więcej w odniesieniu do szumów.

Prąd wyjściowy zasilacza może być ograniczony do dowolnej wartości ustalonej przez użytkownika. Zasilacze laboratoryjne są zazwyczaj zabezpieczane przed przepięciami i przetężeniami. Przekroczenie dowolnego, ustawionego progu ochronnego powoduje automatyczne odłączenie wyjścia, eliminując tym samym możliwość uszkodzenia samego zasilacza lub zasilanego układu. W bardziej rozbudowanych zasilaczach istnieje automatyczny dobór zakresu prądowego. Gdy napięcie wyjściowe jest mniejsze niż połowa maksymalnego, to dopuszczalny prąd wyjściowy jest automatycznie podwajany.



Dotychczas była mowa o podstawowych parametrach elektrycznych zasilaczy laboratoryjnych. Różnią się one między sobą także funkcjami. Najprostsze modele mają analogowe – za pomocą pokręteł – regulacje napięcia wyjściowego oraz prądu i również analogowe (wychyłowe) mierniki. W najbardziej "wyrafinowanych", pod względem technicznym, modelach parametry pracy, takie jak wartość napięcia lub prądu wyjściowego, rodzaj stabilizacji itp. są programowane, to znaczy wprowadzane z klawiatury i zapamiętywane, tak aby można było w przyszłości do nich powrócić. Do pomiarów napięcia i prądu służą mierniki cyfrowe, a informacje o nastawach prezentowane są na wyświetlaczach np. ciekłokrystalicznych. Do regulacji zasilaczy sterowanych cyfrowo wykorzystywany jest mikroprocesor i zazwyczaj 12-bitowy przetwornik a/c, który umożliwia ustawianie napięcia wyjściowego z rozdzielczością rzędu 10 mV, a prądu 1 mV.


GP-305

Cyfrowo sterowane zasilacze mogą zazwyczaj współpracować z komputerem, otrzymując za jego pośrednictwem rozkazy i przekazując informacje o nastawach. Do komunikacji wykorzystywane są interfejsy RS232C lub GPIB.

W katalogach zasilacze które mają mierniki wychyłowe, nazywa się analogowymi. Zasilacze cyfrowe to takie, które mają mierniki z wyświetlaczami cyfrowymi, półprzewodnikowymi lub ciekłokrystalicznymi.

Jedno urządzenie może zawierać jeden, dwa, a nawet trzy stabilizowane zasilacze. Podwójny ma dwa identyczne zasilacze regulowane, które mogą pracować całkowicie niezależnie od siebie, ale mogą też być między sobą łączone, szeregowo albo równolegle. Regulacja połączonych zasilaczy odbywa się niezależnie lub jednocześnie. W tym drugim przypadku jest to tak zwana praca ze śledzeniem (tracking). Istotna jest dokładność śledzenia, może to być np. 0,5% + 10 mV. Zasilacze o trzech wyjściach mają


Seria PPS



W sprzedaży ponad 100 modeli zasilaczy

Model / Parametry	NDN DF1720SL5A	NDN DF1720SB5A	NDN DF1730SL2A	NDN DF1730SB2A	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SL3A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1730SL5A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1730SL40A	NDN DF1750SL3A
Napięcie wyjściowe	0÷20 V	0÷20 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷50V
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷5 A	0÷2 A	0÷2 A	0÷3 A	0÷3 A	0÷5 A	0÷5 A	0÷10 A	0÷20 A	0÷40 A	0÷3 A
Dokładność pomiaru	Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ± 1% ± 2 cyfry, prądu ± 2% ± 2 cyfry,											
Wyświetlacz	2 x LED	2 x LCD	2 x LED	2 x LCD	2 x LCD	2 x LED	2 x LCD	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Napięciowy współczynnik stab. CV,CC	CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+6mA								CV<0,02%+1mV CC<0,2%+10mA			CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA
Obciążeniowy współczynnik stab. CV,CC	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+6mA		CV<0,01%+2mV CC<0,2%+6mA				CV<0,01%+5mV CC<0,2%+6mA		CV<0,02%+5mV CC<0,2%+15mA	CV<0,05%+10mV CC<0,5%+20mA	CV<0,05%+10mV CC<0,5%+20mA	CV<0,02%+10mV CC<0,5%+10mA
Tętnienia	1 mV (RMS)		0,5 mV (RMS)				1 mV (RMS)		3 mV (RMS)			1 mV (RMS)
Wymiary (cm)	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x13x29	16x26x29	16x26x36	20x40x50	16x26x29
Waga (kg)	6	6	5	5	6	6	6,5	6,5	12	18	30	7

Model / Parametry	NDN DF1750SL5A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1760SL5A	NDN DF1760SL10A	NDN DF1731SL2A	NDN DF1731SL3A	NDN DF1731SL5A	NDN DF1761SL3A	NDN DF1731SB2A	NDN DF1731SB3A	NDN DF1731SB5A
Napięcie wyjściowe	0÷50 V	0÷60 V	0÷60 V	0÷60V	2 x (0÷30V)	2 x (0÷30V)	2 x (0÷30V)	2 x (0÷60V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30V)	2 x (0÷30V)
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷3 A	0÷5 A	0÷10 A	2 x (0÷2 A)	2 x (0÷3 A)	2 x (0÷5 A)	2 x (0÷3 A)	2 x (0÷2 A) 1 x (5v, 3A)	2 x (0÷3 A) 1 x (5v, 3A)	2 x (0÷5 A) 1 x(5v, 3A)
Dokładność pomiaru	Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ± 1% ± 2 cyfry, prądu ± 2% ± 2 cyfry,										
Wyświetlacz	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	2 x LED	4 x LCD	4 x LCD	4 x LCD
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	podwójny	podwójny	podwójny	podwójny	potrójny	potrójny	potrójny
Napięciowy współczynnik stab. CV,CC	CV<0,02%+0,3mV CC<0,5%+3mA				CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+6mA			CV<0,02%+0,3mV CC<0,5%+3mA	CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+6mA		
Obciążeniowy współczynnik stab. CV,CC	CV<0,05%+10mV CC<0,5%+20mA	CV<0,02%+10mV CC<0,5%+10mA	CV<0,05%+10mV CC<0,5%+10mA		CV<0,01%+2mV CC<0,2%+6mA		CV<0,01%+5mV CC<0,2%+6mA	CV<0,02%+10mV CC<0,5%+10mA	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+6mA		CV<0,01%+5mV CC<0,2%+6mA
Praca szeregowa równoległa tracking	nie	nie	nie	nie	60 V, 2A 30 V, 4A Tak	60 V, 3A 30 V, 6A Tak	60 V, 5A 30 V, 10A Tak	120 V, 3A 60 V, 6A Tak	60 V, 2A 30 V, 4A Tak	60 V, 3A 30 V, 6A Tak	60 V, 5A 30 V, 10A Tak
Tętnienia	1 mV (RMS)			3 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)		1 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)			1 mV (RMS)
Wymiary (cm)	16x26x29	16x26x29	13x26x29	16x26x36	16x26x36	16x26x36	16x26x36	16x26x36	16x26x36	16x26x36	16x26x36
Waga (kg)	13	11	13	18	10	11,5	13	14	10	11,5	13





02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: MERASERW-12, 42-500 Będzin ul. Małobądzka 56 tel./fax: (0-32) 761 41 02, 267 87 05, 267 89 75

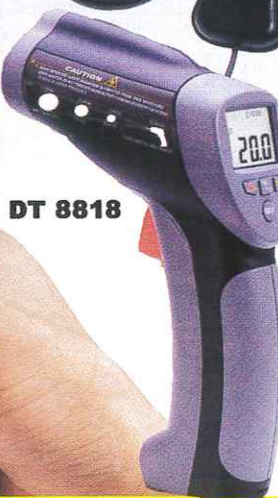
KUPON RABATOWY
na zasilacze serii DF
11%
ważny do 31.08.03

BEZDOTYKOWE MIERNIKI TEMPERATURY
MIERNIKI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA
TACHOMETRY
WILGOTNOŚCIOMIERZE





W NOWEJ OFERCIE
NASZEJ FIRMY









DT 8810
Partner handlowy firmy
Tektronix®
MERSERWIS
e-mail:merserwis@merserwis.com.pl
ZAKŁAD USŁUGOWO-HANDLOWY
ul. Gen.Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel/fax (22) 831 25 21, 831 42 56, 635 82 54
http://www.merserwis.com.pl

Tablica 6. Zasilacze impulsowe z jednym lub kilkoma wyjściami

Producent	Typ	Napięcie wyjść. [V]	Prąd wyjść. [A]	Moc [W]	Wymiary [szer.xwys.xgłęb.] [mm]	Masa [kg]	Interfejsy	Dystrybutorzy
Good Will	SPS seria 3 typy	od 0÷18 do 0÷60	od 0÷20 do 0÷6	360	128x145x285	~3,2	Brak	ELFA
	PSH seria 15 typów	od 0÷6	od 0÷160	bd	od 108x141x388 do 268x141x388	od 3,3 do 9,3	RS-232C IEE488.2 opcje	NDN
	PSP-405	0÷40	0÷5	bd	225x100x305	4	RS-232	ELFA
NDN	DPS-400SPFC	0÷40	0 5	200	270x130x315	~3	RS-232C	NDN
Thurlby Thandar	EX355 EX1810 R	0÷35 0÷18	0÷5 0÷10	175 180	140x160x320	3	Brak	ELFA Radiotechnika
Thurlby Thandar	EX354 D EX354 T	2x 0÷35 2x 0÷35	2x 0÷4 2x 0÷4	280 305	260x160x320	4,3	Brak	ELFA Radiotechnika



dwa napięcia regulowane, a trzecie stałe 5 V, rzadziej 3 V, ewentualnie o przełączanej wartości. Najczęściej spotyka się zasilacze tzw. liniowe z transformatorem sieciowym obniżającym napięcie, prostownikiem i stabilizatorem napięcia, względnie prądu stałego. Istnieją także, lecz jest ich znacznie mniej, zasilacze laboratoryjne impulsowe, pracujące na takiej samej zasadzie jak zasilacze impulsowe przemysłowe, o których była mowa w przeglądzie przemysłowych zasilaczy stabilizo wanych (ReAV nr 12/2002 i 1/2003).

Ceny zasilaczy laboratoryjnych wahają się w dosyć szerokich granicach, od kilkuset złotych za najprostsze modele do 5000 zł i więcej za zasilacze programowane, mogące współpracować z komputerem.

Przegląd zasilaczy laboratoryjnych

Na naszym rynku znajdują się zasilacze następujących firm: All - Bright Technology, AFX, EZ Technology (dawniej LG Precision), Good Will Instek, MOTECH / AMREL, NDN, Parrot, Thurlby Thandar Instruments, Velleman, Agilent Technologies. Importerzy i dystrybutorzy to: ELFA, Labimed, Merserwis, NDN, Radiotechnika Marketing i Transfer Multisort Elektronik.



Główne parametry zasilaczy wraz z informacją o producentach i firmach dystrybucyjnych zestawiono w tablicach. Dla łatwiejszej orientacji oddzielnie przedstawiono zasilacze: analogowe, cyfrowe, programowane oraz impulsowe.

Dla Czytelników, którzy chcą uzyskać więcej informacji o laboratoryjnych zasilaczach stabilizowanych, podajemy adresy internetowe firm – dystrybutorów.

ELFA www.elfa.se
Labimed Electronics www.labimed.com.pl
Merserwis www.merserwis.com.pl
NDN www.ndn.com.pl
Radiotechnika www.radiotechmkt.com.pl
Transfer Multisort Elektronik www.tme.pl

SJ

Internetowe wydanie katalogu ELFA po polsku już dostępne na www.elfa.se/pl

Zapraszamy!



3 % rabatu przy zamówieniach przez internet

ELFA Polska Sp. z o.o., ul. Ogrodowa 58, 00-876 Warszawa
Dział Obsługi Klienta tel: (0...22) 520 22 00 • Fax: (0...22) 520 22 20
E-mail: obsluga.klienta@elfa.se • Internet: www.elfa.se

ELFA

Kompleksowe rozwiązania w technice pomiarowej



oferujemy:

- oscyloskopy cyfrowe DSO i DPO
- analizatory stanów logicznych
- częstościomierze, liczniki, timery
- wzorce częstotliwości
- multimetry
- analizatory widma i analizatory sieci
- generatory sygnałowe i przebiegów dowolnych
- cyfrowe testery radiotelefonów i stacji bazowych GSM
- odbiorniki zakłóceń radioelektrycznych i kompatybilności elektromagnetycznej
- przyrządy pomiarowe do studiów telewizyjnych i radiowych
- reflektometry do światłowodów
- źródła optyczne i mierniki mocy
- spawarki do światłowodów



proponujemy:

- naprawy gwarancyjne i odpłatne
- doradztwo techniczne w zakresie przyrządów pomiarowych
- wykonywanie specjalistycznych pomiarów
- bezpłatne i odpłatne wypożyczenie przyrządów pomiarowych
- bezpłatne katalogi
- przyrządy nowe, używane oraz po targach i wystawach

TESPOL Sp. z o.o.
ul. Tarnogajska 11/13
50-512 Wrocław
tel. +48 71 783 63 60
fax +48 71 783 63 61
tespol@tespol.com.pl
www.tespol.com.pl

TESPOL - wyłączny autoryzowany serwis na terenie Polski

Tektronix



ROHDE&SCHWARZ ADVANTEST pendulum RXS/CORNING

TESTER SIECI KABLOWYCH LAN 901 TDR

Tester 901 TDR firmy FINEST (Fine Instruments Corporation) umożliwia, z pełną autokalibracją, pomiar długości kabli sieci LAN, telewizji kablowej, telefonicznych oraz energetycznych, a także pomiar odległości do zwarcia lub rozwarcia. Daje też szybką identyfikację najczęściej spotykanych uszkodzeń okablowania sieci LAN. Zakres pomiaru jest ustawiany automatycznie, konieczne jest tylko ustawienie prędkości propagacji (VOP – *velocity of propagation*). Współczynnik prędkości propagacji, wyrażany jako procentowy ułamek prędkości światła, można wybierać w zakresie od 1 do 99,9 % (skokowo co 0,1 %). Dokładność pomiaru jest ±(1 % odczytu + 10 cm) z rozdzielczością 5 cm. Maksymalny zakres pomiaru wynosi 600 m (przy współczynniku prędkości propagacji równym 66,0 %), a strefa martwa –5 m. Przyrząd zawiera wewnętrzną bibliotekę parametrów 39 standardowych typów kabli oraz możliwość zapisu charakterystyk 20 kabli wybranych przez użytkownika. Tester wyposażono w generator dźwiękowy (o częstotliwości od 910 do 1100 Hz) oraz w wyświetlacz ciekłokrystaliczny (typu ICON) ze wskaźnikami 7-segmentowymi. Jest zasilany 4 bateriami alkalicznymi 1,5 V LR6 (AA), które wystarczają na wykonanie ok. 5000 testów. Ma przeciwnapięciowe zabezpieczenie wejścia –do 250 V (wartość skuteczna).



Wymiary testera: 235x100x44 mm (wys. x szer. x głęb.), masa ok. 450 g.

Przyrząd oferuje na polskim rynku firma NDN, tel./fax (0 22) 641 15 47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*

LOGOTEC MOBILE@CONNECTOR W PARYŻU

Polska firma Logotec Engineering Group zaprezentowała podczas europejskiego finału konkursu Mobile Solutions Challenge 2003 w Paryżu swoje oprogramowanie Logotec Mobile@Connector. Wcześniej, w amerykańskiej części finału w Nowym Orleanie (USA), polskie rozwiązanie zostało uznane za najlepsze na świecie w kategorii Best Development Tools. Logotec Engineering Group zgłosił swe rozwiązanie – Logotec Mobile@Connector w Stanach Zjednoczonych. 19 marca, podczas konferencji Microsoft Developer Conference w Nowym Orleanie Bill Gates ogłosił, że polski produkt został uznany za najlepszy na świecie w kategorii „narzędzia programistyczne" dla komputerów klasy Pocket PC. Logotec Engineering Group jest międzynarodową grupą tworzącą rozwiązania dla rynku urządzeń mobilnych oraz produkty należące do klasy systemów zarządzania wiedzą oraz systemów CRM (*Customer Relationship Management*), także w wersjach na urządzenia przenośne. Kapitałowym i technicznym liderem jest polska firma Logotec Engineering S.A. *(cr)*

OSCYLOSKOPY CYFROWE SERII DS-1000

Koreańska firma EZ Digital wzbogaciła swoją ofertę tanich oscyloskopów cyfrowych DS-1000 o dwa nowe, dwukanałowe modele DS-1250 i DS-1080 różniące się głównie górną częstotliwością graniczną wyświetlanych przebiegów. Oscyloskop DS-1250 pracuje w paśmie od DC do 250 MHz, a DS-1080 od DC do 80 MHz. Maksymalna częstotliwość próbkowania na kanał wynosi w czasie ekwiwalentnym 25 gigapróbek/s, w czasie rzeczywistym zaś 200 megapróbek/s. Wartość podstawy czasu można ustawiać w trybie ekwiwalentnym od 2 ns/dz do 0,1 µs/dz, przy pracy w czasie rzeczywistym od 0,25 µs/dz do 0,1 s/dz, a w trybie przewijania od 0,2 s/dz do 5 s/dz. Oscyloskopy wyposażono w niebieski ekran ciekłokrystaliczny typu TFT o przekątnej 5,7 cala, z regulacją kontrastu i jaskrawości za pomocą menu lub pokręteł. Dwa kursory ekranowe, poziomy i pionowy, wspomagane tzw. funkcją *read out* umożliwiają pomiar parametrów wyświetlanych przebiegów takich jak amplituda (ΔV), czas (ΔT) i częstotliwość (1/ΔT). Z wielu przydatnych funkcji nowych oscyloskopów należy wymienić przede wszystkim test automatyczny polegający na jednoczesnym pomiarze pięciu wcześniej wybranych parametrów takich jak: wartość międzyszczytowa, skuteczna, średnia, czasy narastania i opadania, okres, szerokość impulsu, częstotliwość i współczynnik wypełnienia impulsu. Zastosowany w oscyloskopie 16-bitowy mikroprocesor pobiera co sekundę maksymalnie 150 przebiegów i bardzo szybko odświeża stan ekranu. W oscyloskopie DS-1080 wbudowano wewnętrzną pamięć o długości rekordu 10 kB, a DS-1250 – 32 kB. Pamięć ta pozwala na zapisanie maksymalnie 10 przebiegów i 10 zestawów wstępnych ustawień oscyloskopu. Niezależnie od tego oscyloskopy wyposażono w funkcję automatycznego ustawiania tych warunków (*autoset*) optymalizującą warunki wyświetlania sygnału wejściowego pod względem czułości, podstawy czasu i wyzwalania. Wbudowana funkcja wykrywania wartości szczytowej *10 ns peak detection* umożliwia wychwytywanie krótkich impulsów zakłócających przy małej wartości podstawy czasu, a następnie powiększania ich i analizę za pomocą funkcji *zoom*. Na szczególną uwagę zasługuje montowana standardowo funkcja szybkiej analizy Fouriera (FFT), dostępna zwykle w bardzo drogich oscyloskopach, pozwalająca na wyświetlanie sygnałów zarówno w domenie czasowej jak i częstotliwościowej, a następnie porównywanie otrzymanych przebiegów i pomiar parametrów. Oba oscyloskopy są opcjonalnie wyposażone w interfejsy RS-232C, USB (ver. 1.1) oraz drukarkowy SPP. Dodatkowo producent oferuje oprogramowanie. Cena detaliczna oscyloskopu DS-1080 – 6039 zł, DS-1250 – 9638 zł. Firma EZ Digital zapowiada rozszerzenie wkrótce oferty o oscyloskopy cyfrowe z ciekłokrystalicznym ekranem kolorowym.



Oscyloskopy oferuje Labimed Electronics Sp. z o.o., tel./fax (0-22) 642 16 23, tel. 642 19 73, www.labimed.com.pl, e-mail: labimed@labimed.com.pl *(lh)*

PROCESY TECHNOLOGICZNE MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO (2)

Lutowanie rozpływowe

W technologii lutowania rozpływowego na pola lutownicze płytki drukowanej nakłada się określoną ilość pasty lutowniczej. Następnie układa się na niej podzespół, po czym następuje rozpływ pasty na skutek dostarczenia do niej energii cieplnej.

Sposoby nanoszenia pasty lutowniczej

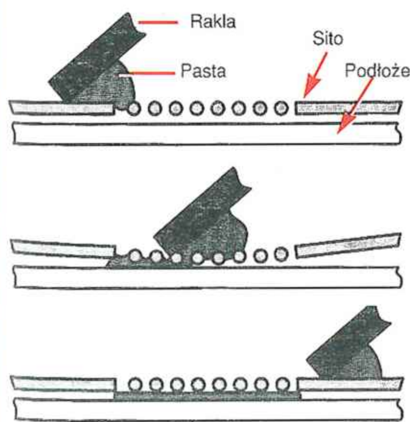
Pasta lutownicza może być nanoszona z dyspensera lub drukiem przez sito albo przez szablon. Dla podzespołów typu „fine pitch" osadzanie pasty powinno odbywać się z tolerancją ±0,05 mm w odniesieniu do wzoru ścieżek.

Nanoszenie pasty lutowniczej za pomocą sita przedstawiono na rys. 3. Sito ma otwarte oczka w miejscach, gdzie ma być nanoszona pasta, pozostała część sita zamaskowana jest maską emulsyjną. Sito znajduje się w pewnej odległości od podłoża. Ruch rakli doprowadza do liniowego kontaktu sita z podłożem i przeciśnięcia przez sito pasty. Po przejściu rakli sito podnosi się a pasta pozostaje na podłożu.

Ostatnio coraz częściej stosowany jest druk przez szablon. Na rys. 4 zilustrowano przebieg procesu druku pasty lutowniczej przez metalowy szablon. Szablon bezpośrednio dotyka podłoża. Ruch rakli powoduje przeciśnięcie pasty na płytkę. Po naniesieniu pasty na całą płytkę szablon jest oddzielany od płytki. Otwory w szablonie są mniejsze niż pola lutownicze na płytce, następuje uszczelnienie obszaru druku i pasta nie wypływa na boki płytki i nie zanieczyszcza dołu szablonu.

Przebieg procesu lutowania rozpływowego

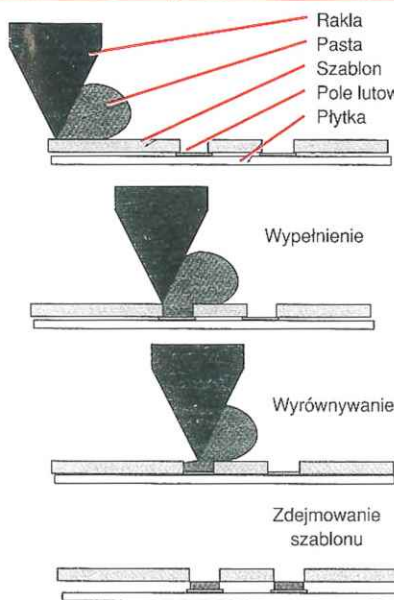
Podczas lutowania rozpływowego można obserwować zjawisko zwane „płynięciem"



Rys. 3. Druk pasty przez sito

Tablica 1. **Zalety i wady różnych metod nanoszenia kleju**

Metoda	Zalety	Wady
Szpilki transferowej	Prosty proces, łatwa konserwacja, jednoczesne nakładanie wielu kropel, łatwa kontrola ilości nakładanego kleju	Wymaga płaskich podłoży, rezultaty zależą od jednorodności, system otwarty
Dozowania	Dostosowana do nieregularnych powierzchni, łatwa kontrola ilości nakładanego kleju, system zamknięty, możliwość ręcznego nakładania kleju	Utrudniona konserwacja, duże wymiary systemu, tylko pojedyncze krople
Sitodruku	Jednocześnie wiele kropli, prosty proces, powtarzalne wymiary kropli kleju	Utrudniona konserwacja, wymaga płaskich podłoży, system otwarty



Rys. 4. Druk pasty przez metalowy szablon

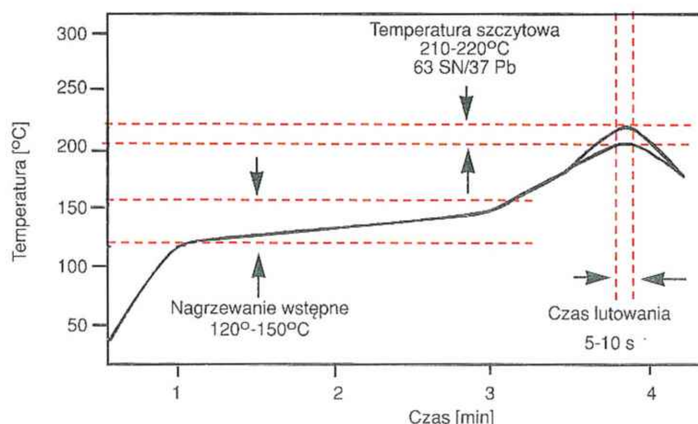
lutowia. Zachodzi ono wtedy, kiedy pasta ulega stopieniu i siły napięcia powierzchniowego powodują przesunięcie podzespołu na punkcie lutowniczym. Daje to korzystny efekt samocentrowania, jeśli to przesunięcie nie jest zbyt wielkie. Zjawisko to jednak ma swoje wady. Jeśli zdarzy się, że pasta lutownicza rozpływa się z różnymi prędkościami na końcach podzespołów, to płynięcie może powodować, że podzespół podniesie się do pionu na jednym z końców (na tym gdzie pasta stopiła się szybciej). Zjawisko to znane jest jako efekt „nagrobkowy".

Typowy profil temperatury (dla najczęściej stosowanych stopów Sn63Pb37 oraz Sn62Pb36Ag2) w czasie lutowania rozpływowego składa się z czterech głównych etapów (rys. 5): nagrzewania wstępnego, wygrzania, właściwego lutowania i chłodzenia.

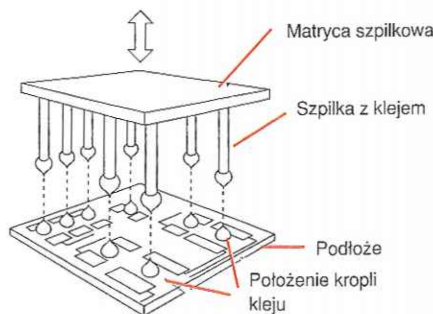
Celem etapu nagrzewania wstępnego jest odparowanie rozpuszczalników. Pod koniec fazy nagrzewania wstępnego temperatura płytki powinna sięgać 120°C. Podczas fazy nagrzewania wstępnego nie występuje czynne działanie topnika.

Etap wygrzewania ma dwa zasadnicze cele. Jednym z nich jest aktywacja topnika, którego działanie polega na usuwaniu tlenków i innych zanieczyszczeń. Do tego potrzebna jest odpowiednia temperatura, zwykle ok. 145°C i jeśli w trakcie wygrzewania płytka nie osiągnie tej temperatury, nastąpi tylko nieznaczne uaktywnienie topnika. Wygrzewanie jest także potrzebne do tego, aby ujednorodnić temperaturę płytki. Etap wygrzewania trwa zwykle od 30 do 150 sekund, a temperatura powinna osiągnąć 150÷175°C i być równa na całej płytce.

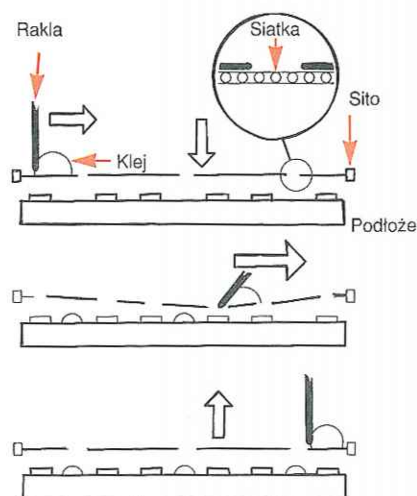
W strefie lutowania powinno nastąpić stopienie lutowia i utworzenie połączenia lutowanego. Stop Sn63Pb37 ma temperaturę top-



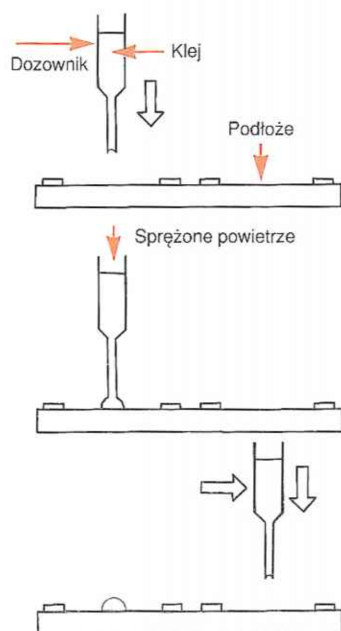
Rys. 5. Typowy przebieg temperatury w trakcie lutowania rozpływowego



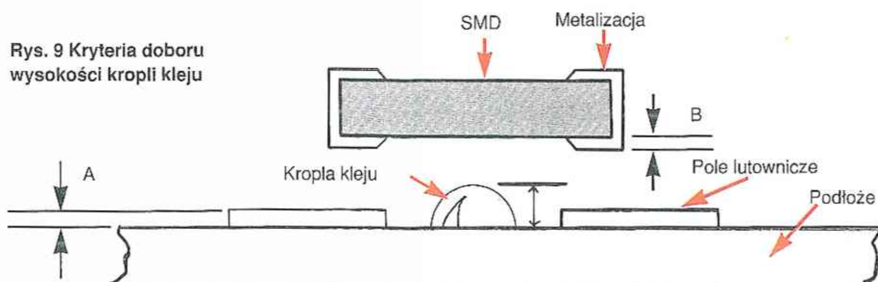
Rys. 6. Nanoszenie kleju metodą szpilki transferowej



Rys. 7. Nanoszenie kleju metodą sitodruku



Rys. 8. Nanoszenie kleju metodą dozowania



Rys. 9 Kryteria doboru wysokości kropli kleju

nienia 183°C i dla niego zaleca się prowadzić lutowanie w temperaturze 215÷220°C. Ważne jest, aby taka temperatura panowała na całej płytce, bez dużych gradientów. Jeśli temperatura będzie zbyt wysoka to płytka może ulec uszkodzeniu lub połączenie może być ziarniste lub pomarszczone. Innym skutkiem nadmiernej temperatury jest zwęglenie pozostałości po topnikach, co czyni je trudne do oczyszczenia, ale z drugiej strony łatwe do zobaczenia.

Szybkość chłodzenia powinna być na tyle duża, aby nie powodowała pęknięć w podzespołach. Szybkie chłodzenie sprzyja drobnoziarnistej strukturze połączenia. Granice ziaren w strukturze działają jak bariery dla propagacji pęknięć: tak więc im mniejsze ziarna, tym złącze ma większą odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Kleje adhezyjne

Cechy klejów

W tej wersji montażu powierzchniowego, w której stosuje się lutowanie na fali, podzespoły powierzchniowe są mocowane do płytki drukowanej za pomocą kleju. Od kleju wymaga się, aby utrzymywał podzespół w trakcie transportu płytki oraz w trakcie lutowania. Po procesie lutowania spoina klejowa nie może niekorzystnie oddziaływać, ani na podzespół, ani na płytkę.



Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektroniki Profesjonalnej
RADWAR SA
ul. Poligonowa 30, 04-051 Warszawa

OFERUJEMY

Projektowanie i produkcja płytek drukowanych. Projektowanie obwodów drukowanych (cyfrowych, analogowych, mikrofalowych) jedno i dwustronnych oraz wielowarstwowych (do 16 warstw). Wykonywanie fotoszablonów. Wykonywanie płytek drukowanych (obwody jedno- i dwustronnie drukowane, precyzyjne płytki mikrofalowe na laminatach teflonowych, płyty wielkogabarytowe).
Montaż powierzchniowy. Montaż na nowoczesnej linii produkcyjnej SMT. Montaż i naprawa elementów wielowyprowadzeniowych SMD (także BGA) z zastosowaniem podczerwieni. Montaż w pomieszczeniach o podwyższonej czystości (klasa 100 000 wg FED-STD-209D).
Montaż przewlekany. Montaż ręczny i półautomatyczny. Lutowanie na agregacie z falą elektrodynamiczną.
Testowanie. Testowanie płytek drukowanych oraz pakietów analogowo-cyfrowych łącznie z mikroprocesorowymi za pomocą najnowocześniejszych testerów automatycznych.

SPRAWDŹ NASZĄ OFERTĘ !

Kontakt:
Dział usług, tel: (0-22) 813 06 65, fax: (0-22) 813 21 45
rawarhm@radwar.com.pl, www.radwar.com.pl



adres:
Nałęczowska 62/12, 02-922 Warszawa



adres:
Nałęczowska 62/11, 02-922 Warszawa

DYSTRYBUCJA PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

KONDENSATORY CERAMICZNE SMD
KONDENSATORY TANTALOWE SMD
KONDENSATORY ELEKTROLIT. SMD
DŁAWIKI SMD
REZYSTORY SMD
DIODY SMD
DIODY LED SMD
TRANZYSTORY SMD
UKŁADY SCALONE SMD
TRANSOPTORY SMD

oraz w/w elementy także do montażu tradycyjnego

tel. (0-22) 651 98 28 fax (0-22) 651 98 27
e-mail: zam@hfoplx.pl www.hfoplx.pl

Klej powinien charakteryzować się:
- możliwością nakładania różnymi metodami,
- możliwością nakładania bez efektu niteczkowania,
- krótkim czasem utwardzania przy małym poborze energii,
- wysoką odpornością termiczną, wynikającą z warunków lutowania na fali (do 260°C),
- umiarkowaną adhezją, uniemożliwiającą usunięcie podzespołu z płytki w przypadku napraw, klej powinien być niepalny, nietoksyczny i bezwonny.

Do mocowania adhezyjnego stosuje się następujące rodzaje klejów:
- epoksydowy (odporny na rozpuszczalniki, wilgoć, wysoką temperaturę i długi czas utwardzania),
- cyjanoakrylowy (jednoskładnikowy, o bardzo dobrej adhezji),
- akrylowy (bardzo dobra odporność na wilgoć i rozpuszczalniki),
- anaerobowy (jednoskładnikowy).

Metody nakładania kleju

Klej adhezyjny może być nakładany na płytki drukowane jedną z trzech metod (w nawiasach podano procentowe stosowanie każdej z metod):
- transferu (2%),
- sitodruku (1%)
- dozowania (97%).

Metoda transferu polega na przeniesieniu kropli kleju z pojemnika na podłoże za pomocy szpilki. Zastosowanie matrycy szpilek (rys. 6) powoduje jednoczesne naniesienie kropel kleju na całą płytkę.

Metoda nanoszenia kleju metodą sitodruku jest czasami stosowana w produkcji małoseryjnej. Wielkość naniesionej kropli kleju zależy od rozmiarów niezamaskowanych pól na sicie, grubości i gęstości sita oraz lepkości kleju. Na rys. 7 przedstawiono sposób nanoszenia kleju metodą sitodruku.

Metoda dozowania (rys. 8) jest najczęściej stosowanym sposobem nanoszenia kleju. Pod wpływem sprężonego powietrza z dozownika wyciskana jest kropla kleju. Jej rozmiary zależą głównie od średnicy kapilary oraz czasu działania wydmuchu. Podstawowe zalety i wady różnych metod nanoszenia klejów zebrano w tablicy 1.

Utwardzanie kleju jest następną operacją po nałożeniu kropli kleju i umieszczeniu na niej podzespołu. Stosuje się następujące sposoby utwardzania kleju:
- utwardzanie cieplne (piec konwekcyjny lub na podczerwień, kleje dwuskładnikowe utwardzają się szybciej i w niższej temperaturze),
- naświetlanie promieniami UV (utwardza się kleje akrylowe i akryloepoksydowe). Proces utwardzania inicjowany jest ultrafioletem; część kropli musi wystawać poza podzespół, aby mogła być naświetlona; część zasłonięta musi być dotwardzona przez dostarczenie energii cieplnej),
- wykorzystanie efektu anaerobowego (przy braku obecności tlenu),
- przez akcję katalityczną (bardzo szybkie utwardzenie po zmieszaniu składników, jeden składnik jest na PCB, a drugi na podzespole).

Kryteria doboru wysokości kropli kleju

Ilość nanoszonego kleju jest krytyczna z dwóch powodów:
- kropla musi być na tyle wysoka, aby zetknęła się z podzespołem,
- nie może go być zbyt dużo, bo rozleje się na pola lutownicze i utrudni lutowanie.

Na rys. 9 przedstawiono kryteria doboru wysokości kropli kleju.

W praktyce powinno się dążyć do tego, aby wymiar C był dwa razy większy niż (A + B), co umożliwia uformowanie spoiny klejowej o dostatecznej adhezji. ■

Ryszard Kisiel, Cezary Rudnicki

EMC W EUROPIE

W marcu 2003 w siedzibie Instytutu Logistyki i Magazynowania w Poznaniu odbyło się spotkanie inaugurujące "Forum laboratoriów wdrażających unijną dyrektywę nt. kompatybilności elektromagnetycznej FOR-EMC" (*Forum of laboratories implementing EU Electromagnetic Compatibility Directive*). Było wynikiem podpisanego w grudniu 2002 r. kontraktu pomiędzy Instytutem Logistyki i Magazynowania a Komisją Europejską (KE) na koordynację tej tematyki. Kontrakt jest wynikiem konkursu ogłoszonego w ramach Piątego Programu Ramowego Badań, Rozwoju Technicznego i Prezentacji Unii Europejskiej, z którego finansuje się prace naukowo-badawcze realizowane w krajach członkowskich Unii Europejskiej.

Zadaniem forum jest wzmocnienie współpracy laboratoriów badawczych kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) w celu przygotowania krajów kandydujących do wdrożenia dyrektywy EMC. Jest ona jedną z dyrektyw związanych ze znakowaniem CE, które będą obowiązywać w Polsce i innych krajach z chwilą wejścia w struktury europejskie.

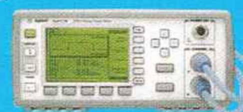
Sukces Instytutu Logistyki i Magazynowania polega m.in. na:
- utworzeniu elitarnej sieci laboratoriów kompatybilności elektromagnetycznej zrzeszającej 26 organizacji z 20 krajów europejskich: 12 z krajów Unii Europejskiej, 1 z kraju stowarzyszonego i 13 z krajów kandydujących, w której Instytut odgrywa najważniejszą rolę – koordynatora.
- opracowaniu i złożeniu w Brukseli najlepszego planu przedsięwzięcia, tzn. programu prac, pozytywnie ocenionego przez Komisję Europejską; zasadą Komisji Europejskiej jest finansowanie jedynie doskonałych projektów.

Jako jedna z nielicznych instytucji w kraju Instytut jest koordynatorem europejskiej sieci tematycznej (projektu unijnego) w ramach Piątego Programu Ramowego. *(cr)*

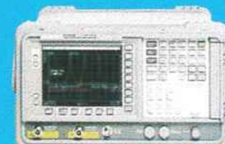


Niecodzienne przyrządy -
- do codziennych zadań.

Jeśli szukasz właściwego narzędzia do codziennych pomiarów w paśmie częstotliwości RF - zaufaj przyrządom laboratoryjnym Agilent.
Możesz być pewien ich dokładności, powtarzalności pomiarów, niezawodności i wyjątkowej jakości - każdego dnia.



Agilent E4416A Miernik mocy średniej i szczytowej z serii EPM-P



Agilent E4403B Analizator widma z serii ESA-L



Agilent E4438C Generator sygnałów z modulacjami wektorowymi z serii ESG



Agilent E5070A Wektorowy analizator obwodów z serii ENA



Agilent N8973A Analizator współczynnika szumów z serii NFA

Sprzedaż i serwis:
AM Technologies Polska Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 146 B, 02-305 Warszawa,
tel. (22) 608 14 40, fax (22) 608 14 44,
mail:info@amt.pl, www.amt.pl,
Pełna oferta dostępna również na stronach internetowych www.tm.agilent.com



Agilent Technologies
Authorized Distributor
AM Technologies

MODEL CEWKI NA XXI WIEK

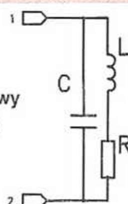
Popularny schemat zastępczy cewki indukcyjnej ma kilka poważnych niedostatków, nawet w zakresie częstotliwości poniżej własnej częstotliwości rezonansowej. Nowy i bardziej użyteczny model umożliwia dokładniejsze określenie zachowania się cewki w szerokim zakresie częstotliwości.

Z trzech podstawowych elementów biernych – kondensatora, cewki indukcyjnej i rezystora – cewka indukcyjna jest najmniej zbliżona do elementu idealnego, idealnej indukcyjności i przez to najtrudniejsza do modelowania. Ważnym czynnikiem dobrego modelowania jest możliwość oceny i wyboru najlepszej konstrukcji cewki do określonego zastosowania.

Już w początkach ubiegłego wieku zdawano sobie sprawę z rozproszonych pojemności w rzeczywistej cewce i wynikającej z nich częstotliwości rezonansu własnego. Prosty model uwzględniający to zjawisko zawierający kondensator dołączony równolegle do cewki ma już blisko 90 lat. Ten model wymaga zastąpienia nowym, gdyż w dzisiejszych czasach nie spełnia dobrze swojej roli.

Klasyczny model cewki

Klasyczny model jest intuicyjny (rys.1). Składa się z idealnej indukcyjności, szeregowo z nią połączonej idealnej rezystancji i równolegle do nich dołączonej idealnej pojemności. Zależnie od rozpatrywanego zakresu częstotliwości niektóre elementy składowe mogą być pominięte. I tak, przy bardzo małych częstotliwościach, przy których reaktancja indukcyjna ωL jest znacznie mniejsza od rezystancji R, można pozostawić wyłącznie rezystancję. W zakresie bardzo dużych częstotliwości, przy których susceptancja pojemnościowa ωC jest znacznie większa od indukcyjnej 1/ωL, ta ostatnia może być pominięta i pozostanie sam kondensator. Przy częstotliwościach małych istotnymi elementami są indukcyjność i rezystancja. Pomiędzy zakresem częstotliwości małych i bardzo dużych leży zakres, w którym występuje częstotliwość rezonansowa f_r.



Rys. 1. Klasyczny, blisko 100-letni model trójelementowy cewki stratnej z rozproszoną pojemnością równoległą

Z przedstawionych rozważań wynika, że pomiaru indukcyjności L należy dokonywać przy małej częstotliwości, leżącej daleko poniżej częstotliwości rezonansu własnego fr, a pojemność cewki C wyznacza się przy częstotliwości rezonansowej z poniższej zależności:

$$C = \frac{1}{(2\pi \cdot f_r)^2 \cdot L}$$

Jest istotne, by zdawać sobie sprawę z tego, że częstotliwość rezonansu własnego oznacza częstotliwość rezonansową obwodu utworzonego przez elementy schematu zastępczego cewki. Rezystor występujący w schemacie zastępczym nie odzwierciedla wyłącznie rzeczywistej rezystancji cewki, ale trochę inną wielkość, która charakteryzuje zachowanie się cewki w otoczeniu częstotliwości rezonansu własnego.

Ten model umożliwia dokładne przewidywanie wzrostu indukcyjności przy zbliżaniu się do częstotliwości rezonansu własnego, jednak trzeba mieć na uwadze, że rzeczywista indukcyjność była określana przy częstotliwościach znacznie poniżej rezonansu. Użyteczna zależność wiążąca indukcyjność przy wielkiej częstotliwości L(f) od indukcyjności przy małej częstotliwości L(0) jest następująca:

$$L(f) = \frac{L(0)}{1-\left(\frac{f}{f_r}\right)^2}$$

Zwykle ta zależność umożliwia oszacowanie jak mała powinna być częstotliwość, aby można było dokładnie określić rzeczywistą indukcyjność. Na przykład, przy częstotliwości 10 razy mniejszej od rezonansowej, powyższa zależność wskazuje, że błąd określenia indukcyjności wynosi zaledwie 1% wartości zmierzonej.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że kondensator jest równolegle dołączony do szeregowego połączenia rezystora i cewki. Jest niedopuszczalne dołączenie kondensatora bezpośrednio równolegle do cewki, chociaż można zobaczyć często takie modele. Chwila zastanowienia wskazuje, że takie usytuowanie kondensatora prowadzi do sytuacji, w której przy częstotliwości rezonansowej wystąpi nieskończenie wielka impedancja, co powoduje, że model staje się nieużyteczny.

Widać zatem, że ten stary model może być użyteczny, zwłaszcza w ograniczonym zakresie częstotliwości, do ok. 20% częstotliwości rezonansowej.

Ograniczenia modelu klasycznego

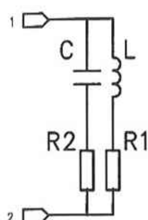
Nie jest możliwe określenie jednego parametru cewki, który byłby uniwersalny i opisywał jej działanie we wszystkich możliwych zastosowaniach. Na przykład, podczas projektowania układu generacyjnego lub strojonego rezonansowego, najistotniejszym parametrem jest dobroć Q. Natomiast przy zastosowaniu cewki jako elementu blokującego wielkie częstotliwości, interesująca jest tylko zależność jej impedancji od częstotliwości. Przy zastosowaniu cewki do budowy filtru ważne jest, by indukcyjność była stała w pełnym rozpatrywanym zakresie częstotliwości. Wynika stąd, że są trzy czynniki charakteryzujące cewkę: jej częstotliwość rezonansu własnego, dobroć jako funkcja częstotliwości oraz impedancja jako funkcja częstotliwości. Użyteczny model musi precyzyjnie symulować wymienione trzy wielkości w zakresie kilku dekad częstotliwości.

W klasycznym modelu było możliwe proste określenie maksymalnej impedancji w funkcji częstotliwości: następowało to przy częstotliwości rezonansu własnego, przy której dobroć spadała do zera. Drogą prostych przeliczeń można określić częstotliwość, przy której dobroć osiąga maksimum, jest to przy częstotliwości $f = f_r/\sqrt{3}$.

W praktyce, wg danych producentów cewek, punkt maksymalnej dobroci leży znacznie niżej niż $f_r/\sqrt{3}$. Częstotliwość może być nawet 50-krotnie mniejsza, najczęściej jednak 3÷10 krotnie. Stary model nie daje możliwości dokładnego przewidzenia położenia punktu maksymalnej dobroci.

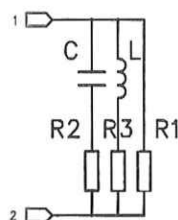
Udoskonalony model cewki

Wprowadzenie rezystora szeregowo z kondensatorem (rys. 2) zwiększa dobroć Q cewki w zakresie częstotliwości powyżej rezonansu własnego. Ten model charakteryzuje się mniejszym rozrzutem maksymalnej dobroci w stosunku wartości rzeczywistych. Dobroć osiąga maksimum przy częstotliwości równej jednej piątej częstotliwości rezonansu własnego. Tym nie mniej, model nie jest dobry szczególnie wówczas, gdy wartość rezystancji rezystora połączonego szeregowo z kondensatorem osiąga wartości bliskie 1 kΩ. Wtedy następują znaczne rozbieżności między wartościami przewidywanymi a zmierzonymi.



Rys. 2. Dołączenie rezystora szeregowo z kondensatorem poprawia skuteczność modelu klasycznego (rys. 1)

W przeciwieństwie do modelu trójelementowego przedstawionego na rys.1, łatwego do obróbki matematycznej, model czteroelementowy (rys. 2) jest trudniejszy w analizie. Bardziej interesujący jest model zawierający dwa rezystory związane z cewką – szeregowy i równoległy (rys. 3). Rezystor szeregowy z cewką powoduje, że dobroć wzrasta ze wzrostem częstotliwości, a rezystor równoległy powoduje zmniejszanie się dobroci ze wzrostem częstotliwości. Taka kombinacja umożliwia uzyskanie szczytowej wartości dobroci przy dowolnej częstotliwości. Jeżeli ta częstotliwość będzie przynajmniej 10-krotnie mniejsza od częstotliwości rezonansu własnego cewki, to jej pojemność własna będzie miała znikomy wpływ na maksymalną dobroć.



Rys. 3. Połączenie szeregowe rezystora i cewki powodujące wzrost dobroci w funkcji częstotliwości oraz połączenie równoległe rezystora i cewki powodujące zmniejszanie się dobroci w funkcji częstotliwości umożliwia uzyskania szczytowej dobroci przy dowolnej częstotliwości

Wygoda tego modelu łączy się z prostotą związanych z nim wzorów obliczeniowych, Q_{max} jest maksymalną wartością dobroci Q:

$$Q_{max} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$$

przy częstotliwości:

$$f_{Q\,max} = \frac{\sqrt{R_1 \cdot R_2}}{2\pi L}$$

Po stosownych przekształceniach otrzymuje się zależności określające wartości rezystancji na podstawie pomiaru Q_{max} przy częstotliwości f_{Qmax}:

$$R_1 = \frac{2\pi \cdot f_{Q\,max} \cdot L}{2Q_{max}}$$

$$R_2 = 2Q_{max} \cdot 2\pi f_{Q\,max} L$$

Gdy częstotliwość, przy której dobroć osiąga maksimum zbliża się do częstotliwości rezonansu własnego cewki, to następuje silna interakcja z pojemnością własną.

Schemat zastępczy cewki rzeczywistej

Budowa schematu zastępczego nie jest wyłącznie ćwiczeniem matematycznym. Należy odpowiedzieć na pytanie dotyczące fizycznej budowy cewki – jaki jej element ma najistotniejszy wpływ na jej funkcjonowanie?

Biorąc pod uwagę niebywałą prostotę konstrukcyjną cewki indukcyjnej, trudno sobie wyobrazić taki element. Tym nie mniej należy rozpatrzeć dwa istotne jej elementy: ścieżkę przewodzącą prąd i rdzeń cewki.

Ścieżkę przewodzącą tworzy zwykle miedź, na ogół w postaci przewodu lub cienkiej warstwy metalu. Efekt naskórkowości, znany od stu lat, odgrywa silnie rolę w zakresie częstotliwości radiowych, gdy obserwuje się wzrost rezystancji proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego częstotliwości. Wymieniona zależność między rezystancją a częstotliwością może być sformułowana w inny sposób, a mianowicie: w zakresie jej obowiązywania głębokość wnikania prądu dochodzi do 1/3 średnicy przewodu lub grubości warstwy przewodzącej.

W przypadku izolowanego przewodu miedzianego, głębokość wnikania prądu przy różnych częstotliwościach jest prosta do wyznaczenia (tablica 1). Jest to dużo większy problem, kiedy poszczególne zwoje są ułożone bliżej siebie. Analiza „zjawiska zbliżeniowego" wykracza, z uwagi na stopień skomplikowania, poza ramy tego artykułu.

Straty w rdzeniu stanowią kolejny problem. W przypadku cewki z rdzeniem powietrznym nie ma strat. Cewki na zakres UHF, nawinięte na rdzeniu ceramicznym lub innym niemagnetycznym, charakteryzują się bardzo małymi stratami. Z drugiej strony, straty rdzenia ferromagnetycznego lub ferrytowego są w przybliżeniu proporcjonalne do częstotliwości. Analiza danych dotyczących uzwojeń stosowanych w zasilaczach impulsowych wskazuje, że straty rosną nieco szybciej niż częstotliwość, sugeruje się, że wykładnik potęgi powinien zawierać się w przedziale wartości 1,3÷1,5.

Wyniki teoretycznej analizy cewki jednowarstwowej sugerują, że pojemność własna jest funkcją jej kształtów i wymiarów, a w mniejszym stopniu zależy od liczby zwojów. To przybliżenie jest słuszne wówczas, gdy cewka ma co najmniej 20 zwojów równo ułożonych na całej swej długości. Pojemność własna zmniejsza się nieznacznie przy mniejszej liczbie zwojów.

Tablica 1. Głębokość wnikania prądu w funkcji częstotliwości

Częstotliwość [kHz]	Głębokość wnikania prądu [µm]
0,050	9300
5	930
500	93
50,000	9,3

Dobrym przykładem może być reguła pojemności własnej, publikowana przez firmę Ohmite (www.ohmite.com), dotycząca cewek serii KM z rdzeniem niemagnetycznym (tablica 2). Ta sama reguła może odnosić się do cewek bezrdzeniowych, takich jak seria 9230 cewek z firmy JW Miller Magnetics (www.jwmiller.com). Cewki o indukcyjnościach w zakresie 1,2÷10 mH mają pojemność własną ok. 1 pF.

Kiedy liczba zwojów cewki jest niewielka, jej pojemność własna wzrasta wraz z liczbą zwojów. Tę zależność przedstawiono w tablicy 3 – dane dotyczą cewek powietrznych firmy Coilcraft (www.coilcraft.com).

Weryfikacja każdego modelu musi odpowiedzieć na pytanie dotyczące zgodności z rzeczywistością. Niestety, wiele standardowych symulatorów bazujących na języku Spice nie dopuszcza prowadzenia symulacji rezystorów, których rezystancja byłaby zmienna wraz ze zmianami częstotliwości. Na potrzeby takiej symulacji trzeba przygotować skrypt powodujący zmiany rezystancji w funkcji częstotliwości, a następnie wydrukować wyniki. Procedura nie jest skomplikowana ani czasochłonna. Ostatnio kilka symulatorów przyjmuje rezystory zmieniające się w funkcji częstotliwości, należą do nich PSpice (www.orcad.com) i ICAP (www.intusoft.com).

Tablica 2. Reguła stałej pojemności

Indukcyjność [µH]	Częstotliwość rezonansu własnego [MHz]	Obliczona pojemność własna [pF]
0,15	525	0,61
0,47	310	0,56
1,5	160	0,66
4,7	90	0,67

Tablica 3 Pojemność własna cewki zależnie od liczby zwojów

Liczba zwojów	Indukcyjność [nH]	Częstotliwość rezonansu własnego [GHz]	Pojemność własna [pF]
1	2,5	12,5	0,06
2	5,0	6,5	0,12
3	8,0	5,0	0,13
4	12,5	3,3	0,19
5	18,5	2,5	0,22

Model matematyczny

Pierwszą czynnością niezbędną do przeprowadzenia procesu symulacji jest wybranie sposobu wykreślania charakterystyk dobroci w funkcji częstotliwości. Należy pamiętać o definicji dobroci szeregowego obwodu rezonansowego:

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

Ogólnie impedancja jest reprezentowana jako Z = R + jX. W takiej sytuacji definicja dobroci może być przekształcona do postaci:

$$Q = \frac{X}{R} = \frac{Im(Z)}{Re(Z)}$$

w której Re(Z) i Im(Z) oznaczają odpowiednio część rzeczywistą (Re) i urojoną (Im) impedancji Z. Ta zależność jest pomocna przy pisaniu skryptu do tworzenia wykresu Q(f). Alternatywnym rozwiązaniem może być zastosowanie aparatu matematycznego, w postaci narzędzia MathCAD. Zależność opisująca impedancję przyjmuje postać:

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{K\sqrt{f} + j \cdot 2\pi fL} + \frac{1}{R_2 + \frac{1}{j \cdot 2\pi fC}}}$$

Opisuje ona dwa obwody szeregowe połączone równolegle jak na rys. 2. Rezystor R2 połączony szeregowo z kondensatorem określa położenie punktu maksymalnej dobroci Q. Niewygodne jest używanie R2 do badania odpowiedzi modelu powyżej częstotliwości rezonansu własnego, ponieważ dane producentów rzadko sięgają częstotliwości rezonansu własnego.

Można osiągnąć lepsze wyniki po wprowadzeniu innej zmienności szeregowej rezystancji strat z częstotliwością w równaniu impedancji z wykorzystaniem czynnika $K\sqrt{f}$, który jest niezbyt wygodny w analizie. Dobrym rozwiązaniem jest normalizacja rezystancji strat do tej rezystancji przy częstotliwości rezonansu własnego (R_s).

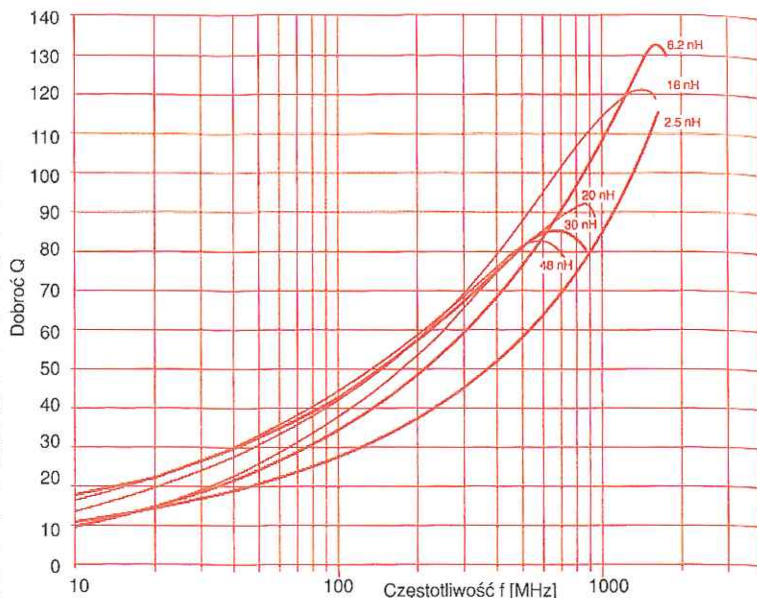
Dla wygody można przepisać zależność określającą impedancję do postaci, w której $0{,}5 \le \eta \le 1$:

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R_S \cdot \left(\frac{f}{f_r}\right)^{\eta} + j \cdot 2\pi fL} + \frac{1}{R_2 + \frac{1}{j \cdot 2\pi fC}}}$$

Przykład praktyczny

Model cewki oznaczonej 0805HQ16N firmy Coilcraft może być dobrym przykładem cewki o dużej dobroci szczegółowo opisanej w materiałach informacyjnych firmy. Wartości elementów schematu zastępczego są następujące: R_2 = 6 Ω, L = 16,8 nH, C = 75 pF, R_S = 1,95 Ω i η = 0,54. Nowy model jest w pełni zgodny z danymi, z tolerancją dobroci ±2 i realistycznie ekstrapoluje krzywą dobroci w zakresie częstotliwości leżących wyżej niż dane firmowe (rys. 4).

Należy sobie uświadomić istotną różnicę między dobrocią Q cewki a dobrocią obwodu rezonansowego. Dobroć cewki jest równa zeru przy częstotliwości rezonansu własnego, gdy przedstawia ona sobą wyłącznie rezystancję. Jednakże, wykreślając na ploterze krzywą impedancji w funkcji częstotliwości zauważy się ostre maksimum przy częstotliwości rezonansu własnego. Sama cewka może mieć znaczną dobroć, gdy jest traktowana jako obwód rezonansowy. Niestety, nie można użyć samej cewki jako obwodu rezonansowego, ponieważ nie daje się dokładnie przewidzieć punktu położenia częstotliwości rezonansowej. Producenci cewek nigdy nie podają do wiadomości odbiorców parametrów związanych z częstotliwościami rezonansowymi, mimo, iż te wielkości są ważne dla konstruktorów sprzętu. Bez tych informacji nie można oszacować tolerancji pojemności własnej. W efekcie nie można prawidłowo określić pojemności korygującego trymera współpracującego z cewką.



Rys. 4. Zależność dobroci od częstotliwości dla cewki 0805HQ16N firmy Coilcraft

Modelowanie w praktyce

Zaprezentowany matematyczny model cewki nie jest łatwy w użyciu, ponieważ wartości jego elementów są ściśle ze sobą powiązane.

Należy zauważyć, że jeżeli szczytowa wartość Q występuje przy częstotliwości znacznie mniejszej niż $f_r/5$, to należy wprowadzić dodatkowy rezystor równoległy. Jest on niezbędny szczególnie w przypadku stosowania ferrytów lub materiałów ferromagnetycznych, powodujących, że szczyt dobroci Q występuje przy częstotliwości ponad 50 razy mniejszej od częstotliwości rezonansu własnego.

Podsumowanie

Nie jest możliwe teoretyczne przewidzenie położenia punktu maksymalnej dobroci Q w stosunku do częstotliwości rezonansu własnego. Wg danych producentów częstotliwość, przy której dobroć osiąga maksimum, w przypadku cewek powietrznych i cewek o rdzeniu ceramicznym jest 2÷9 razy mniejsza od częstotliwości rezonansu własnego. Ta wartość należy do fundamentalnych parametrów charakteryzujących cewkę, podawanych przez producentów.

W celu uzyskania najlepszych parametrów obwodu rezonansowego należy dążyć, aby dobroć Q cewki była możliwie największa.

Chociaż są osiągalne na rynku cewki o tolerancjach indukcyjności dochodzącej do ±2%, to mała tolerancja nic nie pomoże, gdy cewka pracuje przy częstotliwości bliskiej połowie częstotliwości rezonansu własnego. W takich przypadkach, tolerancja dochodząca do ±15% nie jest niespodzianką.

Do zastosowań cewek jako elementów blokujących składową zmienną, model cewki nie musi być rozbudowywany. Wszystko to, co należy o nim wiedzieć to minimalna indukcyjność mierzona w zakresie małych częstotliwości i częstotliwość rezonansu własnego. Jak wiadomo, impedancja blokująca będzie zawsze nie mniejsza niż 2πfL w zakresie częstotliwości do częstotliwości rezonansu własnego.

Cezary Rudnicki

Filtercon
FILTERCON
Zakład Elektroniki Profesjonalnej
Profesional Electronic Factory
26-600 Radom, Paryska 21, Poland
tel +48 (048) 360 91 49
fax +48 (048) 331 54 72
Zajmujemy się produkcją szerokiej gammy sieciowych filtrów przeciwzakłóceniowych wykorzystywanych w różnorodnych urządzeniach elektronicznych między innymi w kasach fiskalnych, wagach elektyronicznych, układach komputerowych, sprzęcie medycznym itp.
Zapraszamy do współpracy
Posiadamy niezbędne certyfikaty i atesty
Gwarantujemy znakomitą jakość po atrakcyjnych cenach

źródło CZYSTEJ energii
www.feryster.com.pl
FERYSTER
ISO 9001
producent elementów indukcyjnych

WZMACNIACZE LAMPOWE DUŻEJ MOCY (1)

Wzmacniacze lampowe w dalszym ciągu pobudzają wyobraźnię audiofilów. Jednak małe i bardzo małe moce wyjściowe większości tych wzmacniaczy nie każdego zadowalają. To jednak można zmienić. W artykule opracowanym na podstawie materiałów firmy General Electric Co. opisujemy rozwiązania wzmacniaczy lampowych o mocach wyjściowych rzadko spotykanych nawet w technice półprzewodnikowej.

Budowane i wykorzystywane obecnie wzmacniacze lampowe charakteryzują się stosunkowo niewielką mocą wyjściową, która nie przekracza na ogół 20 W. Pojawiają się czasem relacje o niespotykanych wrażeniach dźwiękowych podczas odsłuchu wzmacniaczy 5 W. Trudno z takimi sądami polemizować, gdyż są to odczucia bardzo subiektywne. Technika tranzystorowa przyzwyczaiła nas jednak do mocy znacznie większych, co najmniej 60 W. Czy układy lampowe są w stanie sprostać takiemu wyzwaniu? Oczywiście, jest to tylko sprawa podzespołów. Odpowiednie lampy umożliwiają budowanie wzmacniaczy o mocy wyjściowej przekraczającej nawet 1 kW.

Zasadniczą różnicą między obiema grupami urządzeń jest konieczność stosowania we wzmacniaczach lampowych transformatorów wyjściowych, a przy mocach powyżej 100 W, również transformatorów międzystopniowych. W zamian otrzymuje się wzmacniacz, który może zadowalająco pracować bez pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego jeśli pominąć płytkie sprzężenie występujące w tzw. układzie *ultra linear.* Tego właśnie oczekują zwolennicy techniki lampowej. Dotyczy to jednak tylko wzmacniaczy, które mają stopień końcowy zbudowany na pentodach. Przy mocach największych w stopniu końcowym pracują triody, uważane za elementy wzmacniające o największej liniowości.

Jest jeszcze jedna sprawa o której nie wolno zapomnieć, przygotowując się do budowy wzmacniaczy lampowych – to wartość napięć zasilających.

Napięcia zasilające stosowane jako napięcia anodowe stopni końcowych wzmacniaczy mocy mają wartość od typowych 500 V nawet do 2,5 kV przy mocach wyjściowych w granicach 1 kW.

Z uwagi na dużą wydajność prądową są to napięcia niebezpieczne dla życia ludzkiego.

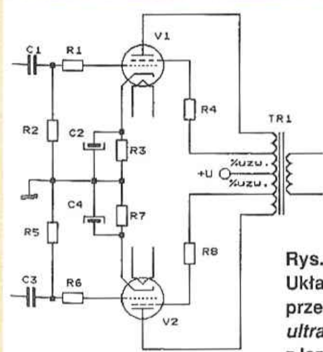
Budując i uruchamiając wzmacniacze lampowe dużych mocy trzeba sprawę bezpieczeństwa postawić na pierwszym miejscu .

Stopnie wyjściowe wzmacniaczy do nagłaśniania pomieszczeń mieszkalnych

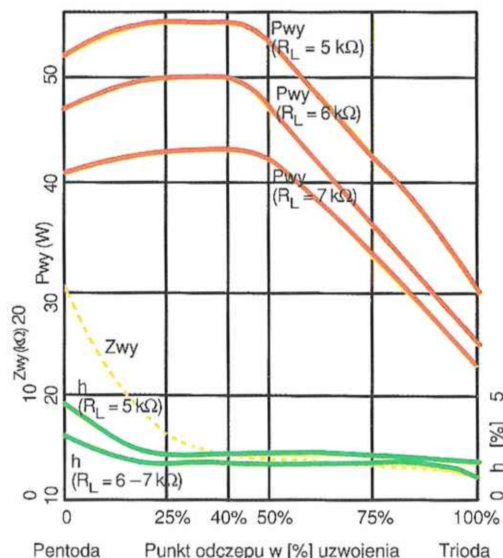
Jeżeli nie liczyć konstrukcji z pojedynczą lampą w stopniu końcowym pracującej w klasie A, typowy stopień wyjściowy to układ przeciwsobny, w którym lampy pracują w połączeniu triodowym lub w tzw. układzie *ultra linear,* gdy siatki ekranujące lamp końcowych są dołączone do odczepów uzwojenia pierwotnego transformatora wyjściowego .

Układ ultraliniowy zapewnia dwukrotnie większą moc wyjściową niż triody pracujące w takich samych warunkach, w układzie przeciwsobnym, przy porównywalnych zniekształceniach nieliniowych.

Na rys.1 przedstawiono wzmacniacz z lampami KT88 w układzie przeciwsobnym ze sprzężeniem *ultra linear.* Na rys.2 pokazano przebieg mocy wyjściowej i związane z nią zniekształcenia nieliniowe w zależności od zmiany punktu dołączenia siatki ekranującej do odczepów wyjściowego transformatora dla tego układu.

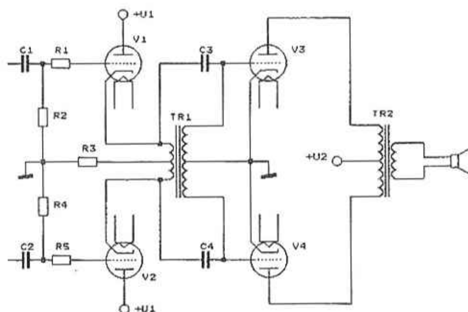


Rys. 1. Układ przeciwsobny *ultra linear* z lampami KT88

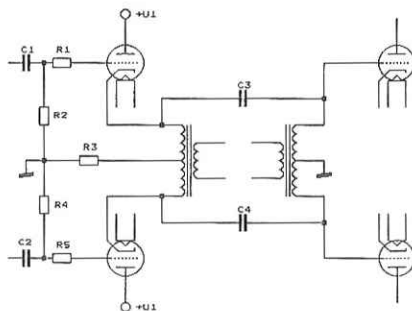


Rys. 2. Przebieg mocy wyjściowej, zniekształceń nieliniowych oraz impedancji wyjściowej w zależności od umiejscowienia odczepu do którego dołączona jest siatka ekranująca lampy

Gdy odczep stanowi 0% zwojów uzwojenia, lampy pracują jako pentody, a gdy 100% (prawa strona wykresu) — jako triody. Z rys. 2 wynika, że korzystnie jest gdy odczep stanowi 20 – 50% zwojów uzwojenia, licząc od środka. Jako optimum można przyjąć 30 – 40%, uzyskuje się wówczas maksymal-

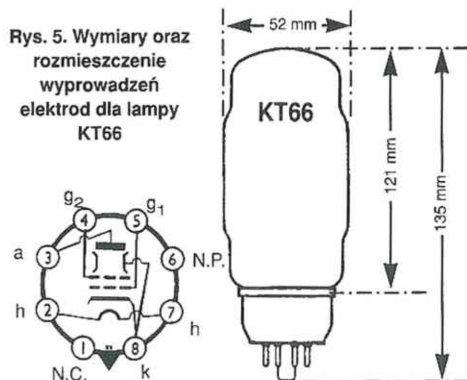


Rys. 3. Stopień sterujący w układzie wtórnika katodowego, współpracujący z transformatorem mostkowym

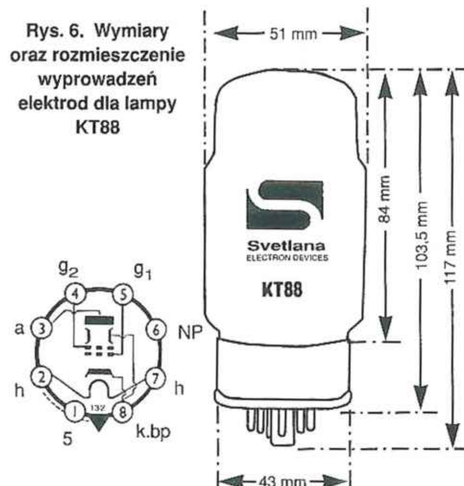


Rys. 4. Zastosowanie dławików zamiast transformatora sprzęgającego

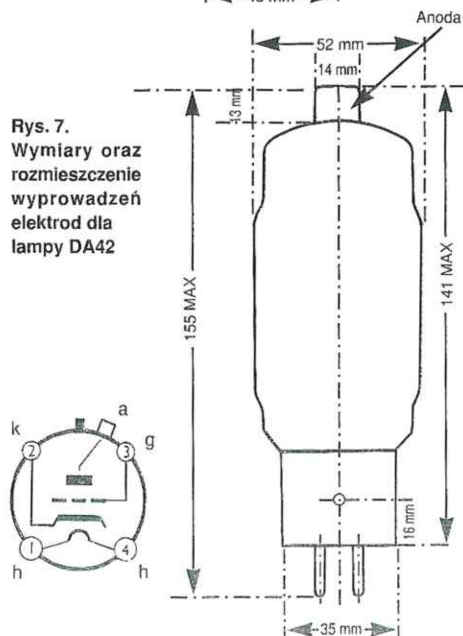
ną moc wyjściową przy zadowalających zniekształceniach nieliniowych i małej wartości impedancji wyjściowej. Optymalne parametry można jednak uzyskać jedynie w przypadku stosowania tzw. lamp "parowanych", tj. o maksymalnie zbliżonych parametrach elektrycznych.
Przypadkowy dobór lamp może być źródłem zniekształceń nawet dwukrotnie większych niż pokazane na rys. 2.



Rys. 5. Wymiary oraz rozmieszczenie wyprowadzeń elektrod dla lampy KT66



Rys. 6. Wymiary oraz rozmieszczenie wyprowadzeń elektrod dla lampy KT88



Rys. 7. Wymiary oraz rozmieszczenie wyprowadzeń elektrod dla lampy DA42

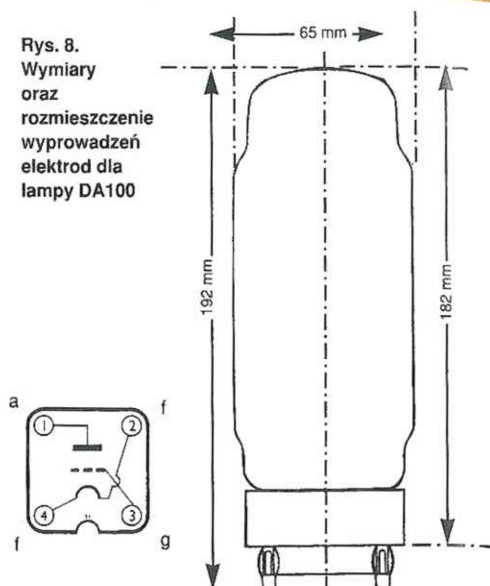
W układach lampowych niezwykle istotną rolę odgrywa transformator wyjściowy. Od jego jakości zależy uzyskiwane pasmo przenoszenia oraz charakterystyka fazowa wzmacniacza. Ma to szczególne znaczenie w przypadku stosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego. Nawet jeżeli jest to sprzężenie płytkie, mogą wystąpić niepożądane oscylacje. Sprawą równie istotną jest właściwie dobrany i stabilny punkt pracy obu wyjściowych lamp.
W tej klasie wzmacniaczy stosowana jest na ogół tzw. polaryzacja automatyczna katody. Zalecane jest, aby każda lampa pracowała z własnym rezystorem katodowym. W przypadku wspólnego rezystora katodowego ze względu na występujące różnice w przebiegu charakterystyk, jedna z lamp może mieć punkt pracy ustawiony nieprawidłowo.

Stopnie wyjściowe wzmacniaczy estradowych

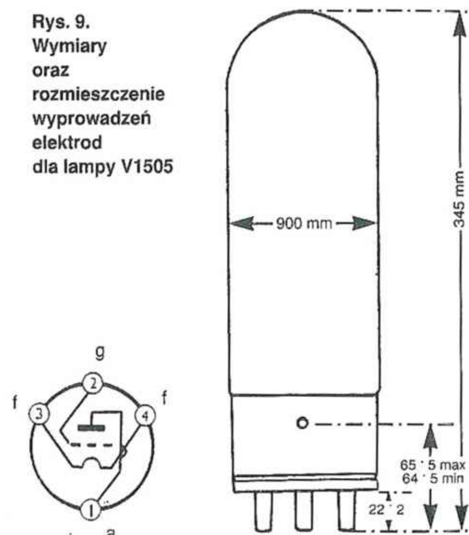
Są to zwykle wzmacniacze o mocach wyjściowych co najmniej 50 W, a często przekraczających 1000 W. Urządzenia o mniejszych mocach wyjściowych nie różnią się zbytnio od wzmacniaczy domowych. Stosując polaryzację stałą siatki sterującej uzyskuje się zwykle dwukrotnie większą moc wyjściową w porównaniu do układu z polaryzacją automatyczną.

Układy pracy lamp końcowych

We wzmacniaczach o mocy wyjściowej powyżej 100 W w stopniu końcowym zwykle stosowana jest para triod pracująca w klasie AB1, AB2 lub B. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie pewnej liczby lamp o mniejszej mocy w połączeniu równoległym.
Ten sam typ lampy może pracować zarówno w klasie AB1 jak i AB2. Podstawową różnicą między tymi klasami jest to, że układ w klasie AB1 działa bez prądu siatki, więc w rezultacie stanowią względnie wysoką impedancje dla stopnia poprzedzającego. W klasie AB2 siatki są wysterowywane dodatnio i pobierają znaczny prąd. W wyniku tego stopień sterujący musi znosić duże, a w dodatku zmienne obciążenie, co narzuca odpowiednie wymagania zarówno na sam stopień jak i na zasilacz polaryzujący siatki stopnia wyjściowego.
Lampy przeznaczone do pracy w klasie B mają duży współczynnik wzmocnienia,



Rys. 8. Wymiary oraz rozmieszczenie wyprowadzeń elektrod dla lampy DA100

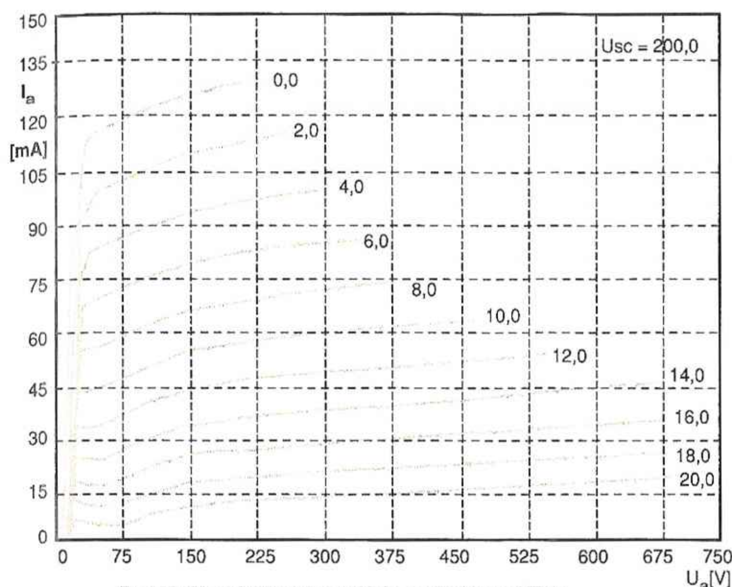


Rys. 9. Wymiary oraz rozmieszczenie wyprowadzeń elektrod dla lampy V1505

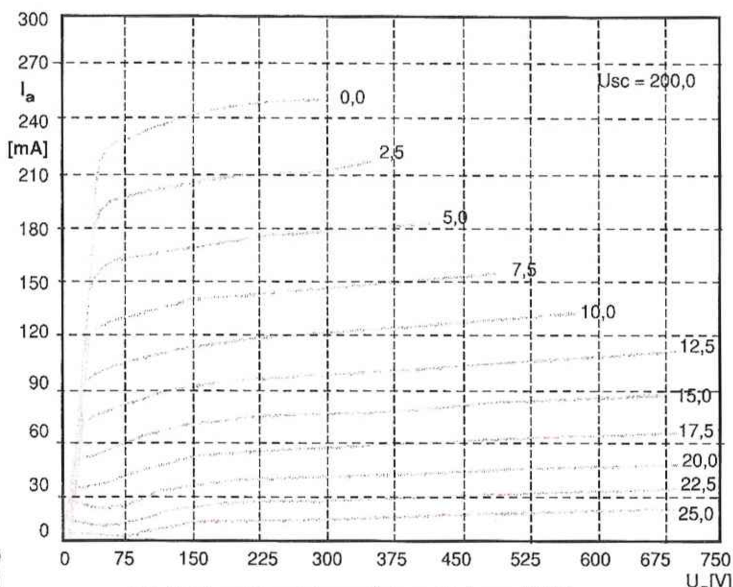
wysoką impedancję i pracują z napięciem polaryzacji siatki w pobliżu zera. Do takich lamp należy DA42. Ich duża impedancja ogranicza do małej wartości prąd anodowy w warunkach spoczynkowych, nawet gdy napięcie anodowe jest rzędu 1 kV.
Podobnie jak w przypadku klasy AB2, w klasie B lampy pracują również z prądem siatki, dlatego także w tym przypadku o parametrach wzmacniacza decyduje stopień sterujący stopniem końcowym. Korzystną cechą wzmacniaczy pracujących w klasie B jest brak oddzielnego napięcia polaryzacji siatek sterujących, co czyni je układami z sa-

Parametry lamp stopni wyjściowych wzmacniaczy mocy

Typ	Opis	Żarzenie katody	Parametry żażenia		Wartości graniczne			Wartości charakterystyczne			
			U[V]	I[A]	Ua[V]	Ug2[V]	Pa[W]	Ua[V]	Ug2[V]	ra[kΩ]	g_m A/V
KT66	Pentoda	pośrednie	6,3	1,27	500	400	25	250	250	22,5	6,3
KT88	Pentoda	pośrednie	6,3	1,8	600	600	35	250	250	12,0	11,0
DA42	Trioda	pośrednie	7,5	1,2	1250	–	40	1250	–	24,0	3,0
DA100	Trioda	bezpośrednie	6,0	2,0	1250	–	100	1000	–	1,41	3,9
V1505	Trioda	bezpośrednie	14	6,5	3000	–	275	2000	–	2,0	8,0



Rys.10. Charakterystyka wyjściowa dla lampy KT66



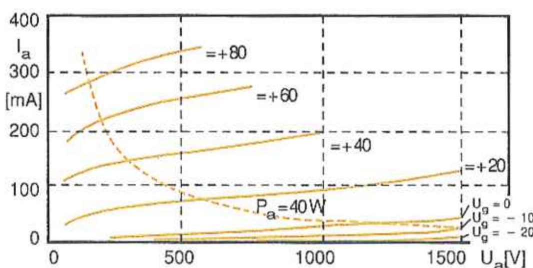
Rys.11. Charakterystyka wyjściowa dla lampy KT88

mozabezpieczeniem. W klasie AB zanik ujemnego napięcia polaryzacji siatek sterujących lamp końcowych jest sygnałem alarmowym do natychmiastowego wyłączenia napięcia anodowego.

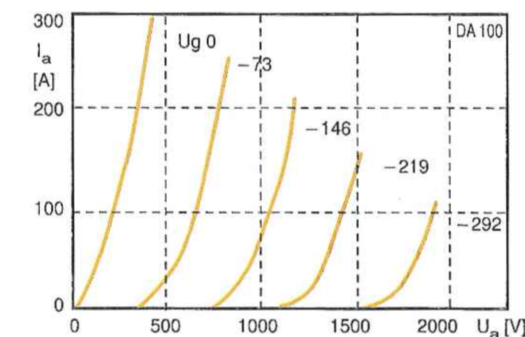
Projekt stopnia sterującego do wzmacniaczy pracujących w klasie B lub AB2 jest bardzo zbliżony, ponieważ obydwa układy muszą być również stopniami mocy. Przykładowo przy zasilaniu napięciem anodowym o wartości 1000 V moc wyjściowa uzyskiwana z pary lamp DA42 wynosi 175 W, a z pary lamp DA100 – 200 W. Moc sterująca jaka musi być dostarczona wynosi odpowiednio 5 W i 7 W. Ale gdy układ pracuje w klasie B z lampami DA42 napięcie sterujące jakie trzeba dostarczyć wynosi 2x100 V wobec 2x240 V wymaganych w klasie AB2 z lampami DA100.

Stopnie sterujące wzmacniaczy dużej mocy

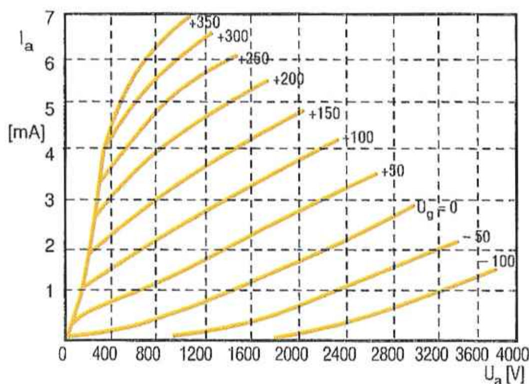
Zalecanym stopniem sterującym jest układ wtórnika katodowego w połączeniu z transformatorem sprzęgającym w układzie mostkowym. Tego typu rozwiązanie przedstawiono na rys. 3. Transformator ma cztery sekcje o jednakowej liczbie zwojów. Zastosowane dwa kondensatory o wartości 2÷16 μF mają za zadanie wyeliminować wpływ indukcyjności rozproszenia transformatora na parametry układu. Jako elementy czynne w stopniach sterujących o sprzężeniu katodowym stosowane są często lampy KT66, pracujące przy prądzie katodowym o wartości ok. 50 mA przy potencjale katody względem masy w zakresie od 30 do 40 V. W celu uzyskania tego napięcia każda połówka pierwotnego uzwojenia transformatora powinna mieć rezystancję



Rys.12. Charakterystyka wyjściowa dla lampy DA42



Rys.13. Charakterystyka wyjściowa dla lampy DA100



Rys.14. Charakterystyka wyjściowa dla lampy V1505

ok. 750 Ω. W przypadku, gdyby rezystancja okazała się mniejsza należy zastosować dodatkowy rezystor, wspólny dla obydwu lamp, dołączony między środkowy odczep i masę. Przy braku odpowiedniego transformatora można zastosować dwa dławiki z odczepami, którymi mogą być transformatory głośnikowe stosowane w układach przeciwsobnych, jak pokazano na rys. 4.

Uzwojenia wtórne tych transformatorów pozostaną niewykorzystane. Jeżeli zastosowany będzie konwencjonalny transformator bez mostkujących pojemności mogą pojawić się pasożytnicze oscylacje w momencie wystąpienia prądu siatki.

Impedancja wyjściowa wtórnika katodowego może być wyznaczona w przybliżeniu jako odwrotność nachylenia charakterystyki lampy – $1/g_m$. Typowy stopień sterujący wykorzystujący dwie lampy KT66 ma impedancję wyjściową o wartości 350 Ω, a para KT55 (g_m = 20 mA/V) będzie miała impedancje wyjściową o wartości 100 Ω.

Lampy stosowane w stopniach końcowych wzmacniaczy mocy

Lampy typu KT66, KT88, DA42, DA100 i V1505 umożliwiają budowę wzmacniaczy o mocach wyjściowych od 15 do 1100 W. W zakresie mocy do 100 W mogą być stosowane pentody, natomiast powyżej 100 W należy zastosować triody. Oczywiście, podobnie jak tranzystory, lampy można łączyć równolegle i uzyskać wymaganą moc wyjściową z elementów o mniejszej mocy. Parametry lamp zestawiono w tablicy.

Wymiary lamp oraz rozkład wyprowadzeń elektrod przedstawiono na rys. 5÷9, natomiast na rys.10÷14 pokazano ich charakterystyki wyjściowe. ■

Maciej Feszczuk

MIKROPROCESOROWY ZAMEK SZYFROWY

Przedstawiamy nowoczesną konstrukcję zamka szyfrowego zbudowanego przy wykorzystaniu mikroprocesora.

Kod zabezpieczający może składać się z cyfr i liter od A do F (kod heksadecymalny). Liczba znaków kodu może być zawarta od 1 do 40. Przy liczbie znaków równej 40 urządzenie ma 2^{160} kombinacji. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że istnieje tylko jedna możliwość wprowadzenia poprawnego kodu, to okaże się, że przypadkowe trafienie na właściwy szyfr zabezpieczający jest w praktyce niemożliwe. Zamek składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- jednostki centralnej CPU,
- bloku wyświetlaczy sekwencyjnych,
- bloku klawiatury,
- bloku kodowania cyfr z przełącznikiem typu Hexadecimal,
- układów wykonawczych sterowania ryglem i alarmem,
- układu zatwierdzania wprowadzanej cyfry.

Opis układu

Schemat układu jest przedstawiony na rys.1. Mikroprocesor US1 jest jedynym użytym do budowy zamka układem scalonym. Wszystkie funkcje są realizowane w sposób programowy. Port P1 mikroprocesora jest wykorzystany do obsługi wyświetlaczy sekwencyjnych, odczytu stanu klawiatury i transmisji kodów cyfr ustawionych na przełączniku Hexadecimal. Poszczególne linie portu P3 spełniają funkcję pomocniczą przy obsłudze wyświetlaczy, klawiatury i przełącznika kodującego oraz do obsługi układów wykonawczych z przekaźnikami PK1 i PK2. Jedyne wykorzystane w układzie przerwanie INT0 służy do zatwierdzania poszczególnych cyfr wprowadzanych kolejno za pomocą przełącznika kodującego. Obsługa układu jest niezwykle prosta. Po włączeniu napięcia zasilającego wyświetlacz pokazuje numer kolejny cyfry do wprowadzenia (na początku 1), cyfrę tą ustawiamy gałką obrotową przełącznika Hexadecimal zgodnie z oznaczeniami na obwodzie gałki. Następnie naciskamy klawisz SW5 w celu potwierdzenia ustawionej cyfry. Wskazanie wyświetlacza zwiększa się o 1 wskazując numer kolejny następnej wprowadzanej cyfry. Po wprowadzeniu ostatniej cyfry kodu wyświetlacz znowu pokazuje wartość początkową 1. Należy wtedy nacisnąć klawisz SW2. Jeżeli wprowadziliśmy poprawny kod, to nastąpi zadziałanie przekaźnika PK2 sterowanego za pośrednictwem tranzystora T4 przez linię P3.5 z portu mikroprocesora.

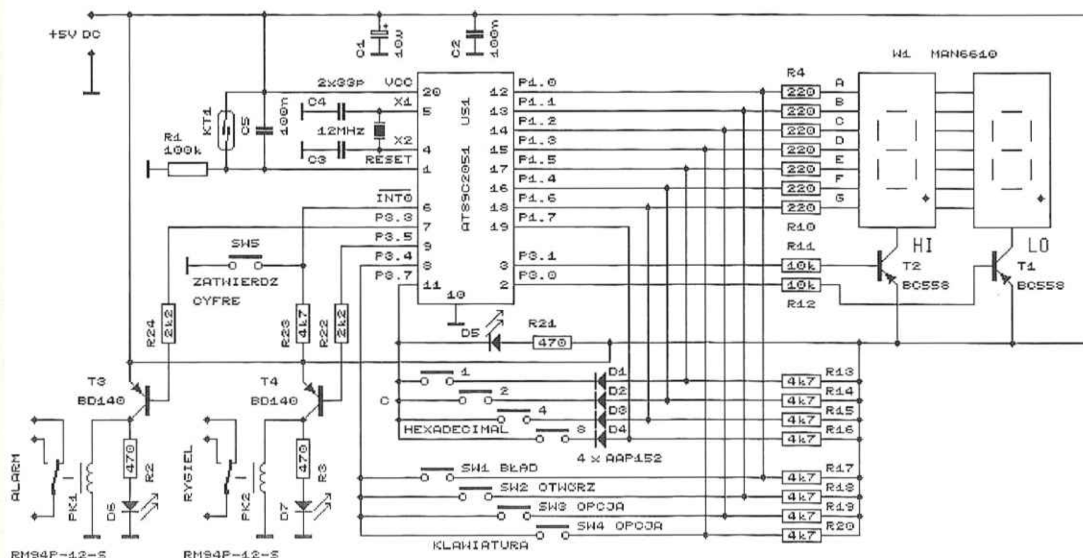
W przypadku wprowadzenia błędnego kodu zabezpieczającego następuje zadziałanie przekaźnika PK1 służącego do uruchomienia instalacji alarmowej. Jednocześnie na wyświetlaczu pojawiają się dwie migające litery EE sygnalizujące przejście układu do stanu zablokowania. W tym stanie układ nie reaguje na dalsze naciskanie klawiszy. Wyjście z tego stanu można zrealizować dzięki ukrytemu kontaktronowi KT1, który należy umieścić na chwilę w polu magnetycznym magnesu np. z uszkodzonego głośnika. Nastąpi wtedy zresetowanie układu i powrót do stanu początkowego. Jeżeli w trakcie wprowadzania kodu zabezpieczającego zorientujemy się, że popełniliśmy błąd, to istnieje możliwość ponownego wprowadzenia prawidłowego kodu po naciśnięciu przycisku SW1, jeszcze zanim zechcemy otworzyć rygiel przyciskiem SW2. Układ pozwala wtedy wprowadzać cyfry kodu od początku, wskazanie wyświetlacza zmienia się na 1.

Montaż i uruchomienie układu

Montaż rozpoczynamy od wykonania płytki drukowanej przedstawionej na rys.2 i 3. W miejscu mikroprocesora lutujemy podstawkę, natomiast pozostałe podzespoły montujemy bezpośrednio na płytce zgodnie z rozmieszczeniem elementów przedstawionym na rys.4. Po całkowitym zmontowaniu układu możemy przystąpić do jego uruchomienia.

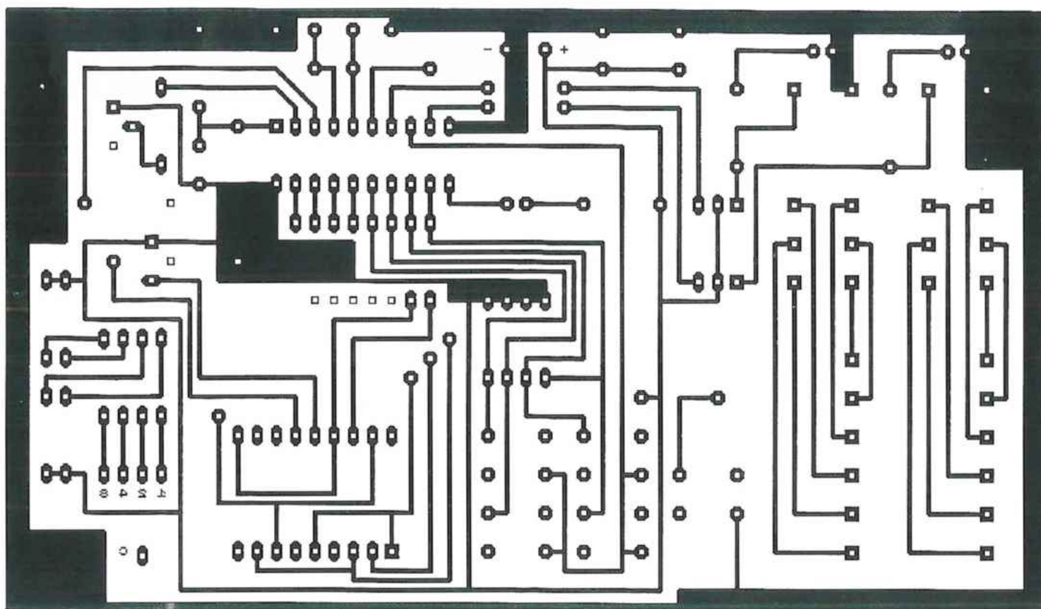
Uruchomienie rozpoczynamy od zaprogramowania mikroprocesora. W tym celu należy posłużyć się programatorem, np. opisanym w ReAV 7 i 8/2001. Niezbędny program możemy pobrać z witryny http://www.radioelektronik.pl lub z witryny autora artykułu http://bc107.republika.pl.

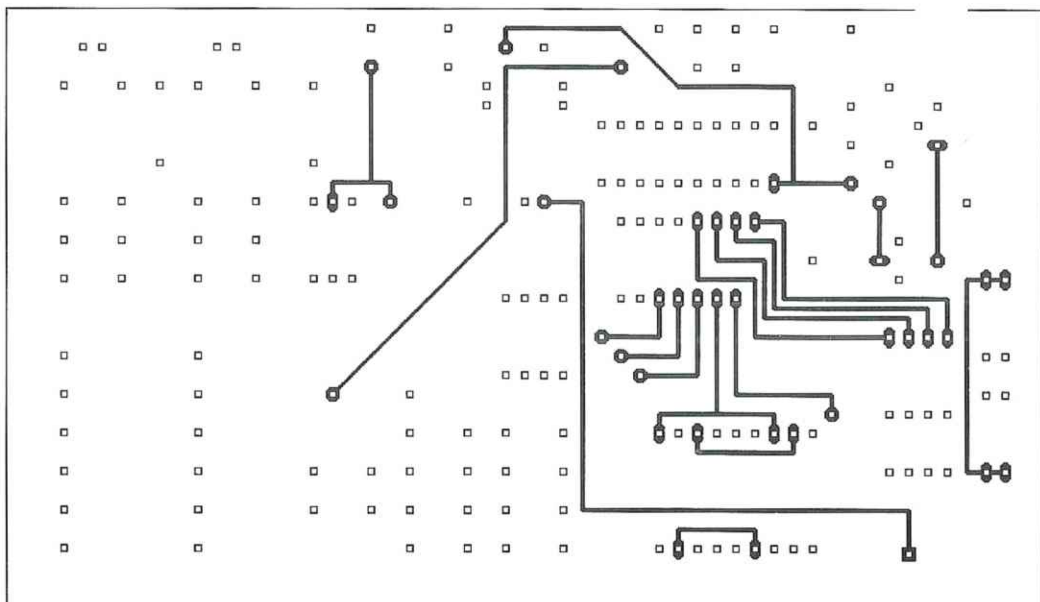
Po pobraniu programu zamek.asm, zamek.hex, w celu ustalenia długości szyfru zabezpieczającego i samego szyfru, możemy przystąpić do edycji pliku zamek.asm. W tym celu ustalamy stałą LIMIT EQU dla potrzebnej długości kodu np. dla stałej LIMIT EQU 10H liczba cyfr będzie wynosić 16. Następnie dla stałych LICZBA1 EQU ... LICZBA40 EQU, podstawiamy kolejne cyfry kodu, tyle cyfr ile wynika z wcześniej

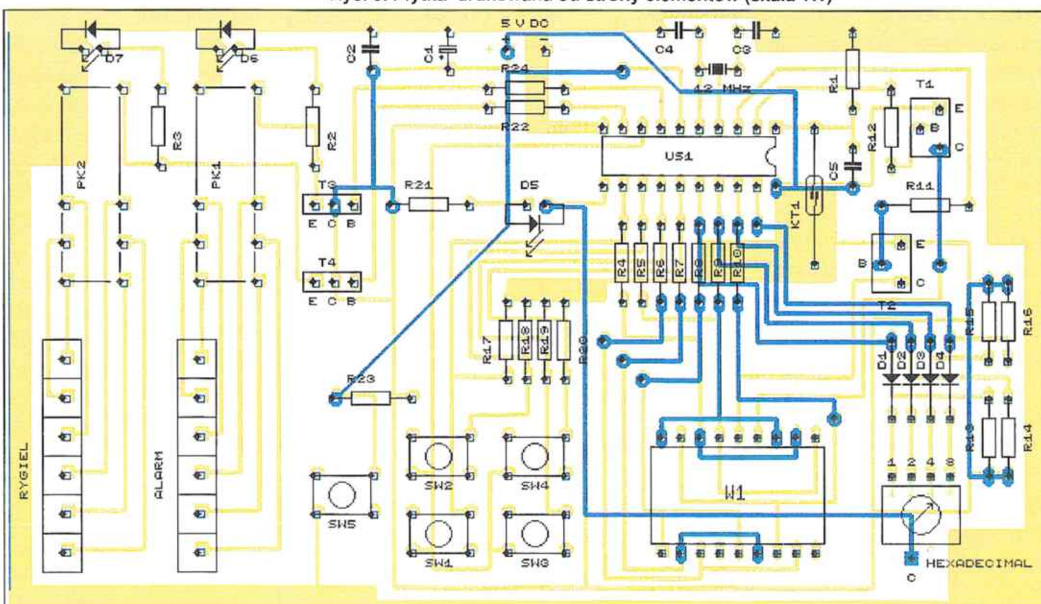


Rys. 1. Schemat zamka mikroprocesorowego

ustalonej stałej LIMIT. Pozostałe niewykorzystane pozycje powinny być wyzerowane przez podstawienie EQU 0H.
Należy pamiętać, że wszystkie stałe są zapisane w programie w liczbach heksadecymalnych. Istnieje możliwość zapisania ich również w postaci dziesiętnej, jeżeli tylko kompilator zezwala na taką możliwość. Trzeba w tym miejscu zwrócić uwagę na ważny fakt dotyczący przełącznika kodującego poszczególne cyfry szyfru. Jeżeli zastosujemy przełącznik hexadecimal complementary, lub BCD complementary, to jedna z linii programu oznaczona odpowiednio w kodzie źródłowym, znajdująca się pomiędzy dwoma wierszami gwiazdek, powinna być opatrzona średnikiem " ; " jako komentarz. W przypadku przełączników hexadecimal lub BCD pozostawiamy tą linię programu bez zmian.
W dalszej kolejności po wykonaniu wszystkich modyfikacji przystępujemy do skompilowania i zlinkowania naszego programu tak, aby uzyskać kod wynikowy w formacie Intel Hex. Następnie posługując się programatorem zapisujemy uzyskany kod wynikowy w układzie AT89C2051 lub 4051 i umieszczamy go w podstawce na płytce drukowanej urządzenia. Po włączeniu napięcia zasilającego, na wyświetlaczu powinny zaświecić się cyfry 01. Teraz, w celu sprawdzenia konstrukcji naciskamy klawisz SW5. Układ powinien przechodzić do odczytu kolejnych cyfr kodu. Po odczytaniu ostatniej pozycji wyświetlacz pokaże znowu 01. Jeżeli po kilku naciśnięciach klawisza SW5 naciśniemy klawisz SW1, to zamek powinien przejść do początku wprowadzania kodu pokazując na wyświetlaczu 01. Zatwierdzanie kolejno wprowadzanych cyfr wygląda następująco: wyświetlacz pokazuje na początku 01 i oczekuje na wprowadzenie pierwszej cyfry kodu, którą ustawiamy przełącznikiem hexadecimal, a następnie zatwierdzamy tę cyfrę klawiszem SW5. Wyświetlacz po zatwier-


Rys. 2. Płytka drukowana od strony druku (skala 1:1)


Rys. 3. Płytka drukowana od strony elementów (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce

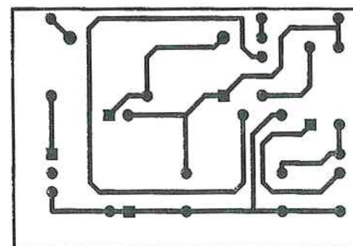
dzeniu cyfry pokazuje kolejną wartość 02 i oczekuje na ustawienie i zatwierdzenie kolejnej cyfry szyfru. Postępujemy tak aż do zatwierdzenia ostatniej cyfry, po której wyświetlacz pokaże znowu 01. Teraz możemy nacisnąć klawisz SW2 aby otworzyć rygiel sterowany za pośrednictwem przekaźnika PK2. Jeżeli kod został wprowadzony poprawnie to nastąpi zadziałanie układu wykonawczego na kilka sekund po czym układ przejdzie do ustawień początkowych.
Czas otwarcia rygla można modyfikować przez korekcję wartości stałej dla pętli opóźnienia zadeklarowanej w programie jako CZEK EQU 04H. Aby ponownie otworzyć rygiel i uzyskać dostęp do chronionego obszaru, należy powtórnie wprowadzić kod zabezpieczający. Jeżeli kod będzie błędny, np. w przypadku niepożądanych prób dostępu przez osoby trzecie, to układ się zablokuje i nastąpi włączenie układów wykonawczych sterowanych przekaźnikiem PK1. Można to wykorzystać do uruchomienia alarmu lub do wykonania pechowemu delikwentowi, który zechce pomajstrować przy naszym zamku np. zdjęcia, dołączonym aparatem fotograficznym lub kamerą. Zablokowany układ w celu odblokowania należy zresetować. Służy do tego ukryty kontaktron KT1, jednak można zastosować inny system resetowania np. za pomocą radiolinii lub łącza na podczerwieni. Jeżeli w trakcie montażu układu nie popełnimy błędów, to wszystkie próby techniczne powinny wypaść pomyślnie. Pozostanie wtedy jedynie włączenie zamka do większego zespołu urządzeń zabezpieczających.
Na koniec należy jeszcze wspomnieć o przyciskach SW3 i SW4. Nie są one wykorzystane w programie obsługi zamka i zostały przewidziane jedynie jako opcja dla tych, którzy zechcą we własnym zakresie zmodyfikować program obsługi urządzenia, rozszerzając jego możliwości. W pozostałych przypadkach można zrezygnować z ich montażu.

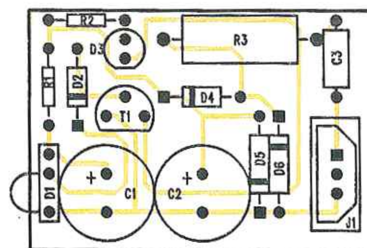
Mariusz Janikowski
BC107@poczta.onet.pl

TESTER NADAJNIKÓW PODCZERWIENI

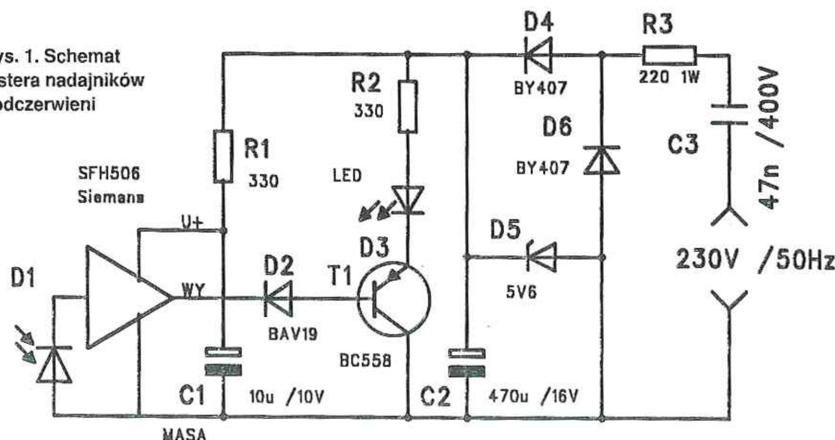
Emisji strumienia promieniowania podczerwonego nie da się wykryć bez przyrządu testowego.

Najczęściej spotykaną przyczyną niedziałania części nadawczej sterownika bezprzewodowego, tzw. pilota do telewizora lub innego urządzenia domowego jest brak lub rozładowanie baterii. Zdarzają się jednak również inne uszkodzenia, których nie da się zauważyć gołym okiem. Do oceny sprawności nadajnika może posłużyć opisany poniżej tester.
Schemat testera jest przedstawiony na rys.1. Składa się on z części odbiorczej i beztransformatorowego zasilacza napięcia stałego. W części odbiorczej zastosowano hybrydowy układ scalony SFH506 firmy Siemens, zawierający fotodiodę i wzmacniacz selektywny, oznaczony na schemacie jako D1, stosowany w sprzęcie powszechnego użytku jako odbiornik sygnałów zdalnego sterowania.
W stanie spoczynkowym układu, na wyjściu wzmacniacza współpracującego z fotodiodą, występuje napięcie stałe o wartości równej napięciu zasilania. Po naciśnięciu dowolnego przycisku w nadajniku zdalnego sterowania jest emitowany modulowany strumień promieniowania podczerwonego. Po odebraniu sygnału podczerwonego przez fotodiodę i przejściu przez wzmacniacz, na jego wyjściu uzyskuje się taki przebieg, jakim był modulowany strumień promieniowania w nadajniku. Jest to, w ogólnym przypadku fala prostokątna o zmiennym współczynniku wypełnienia. Tym sygnałem jest sterowany tranzystor T1, który jest kluczowany od zatkania do nasycenia. W przedziałach czasu, w których tranzystor jest nasycony dioda D3 (LED) świeci, a w stanie zatkania tranzystora – nie. Miganie diody jest zatem wskaźnikiem prawidłowego działania części nadawczej sterownika bezprzewodowego. Do punktów przyłączenia diody D3 i rezystora R2 można dodatkowo dołączyć sygnalizator dźwiękowy, np. z przetwornikiem piezoceramicznym.
Tester jest zasilany z zasilacza beztransformatorowego dołączonego bezpośrednio do sieci energetycznej 230 V. W sposób niekonwencjonalny rozwiązano ograniczenie napięcia. Zamiast transformatora zastosowano kondensator połączony szeregowo z rezystorem. Takie rozwiązanie nie powoduje wydzielania ciepła w układzie, ponieważ energia magazynowana w kondensatorze C3 w czasie dodatnich połówek sinusoidy sieciowej jest oddawana do sieci w czasie trwania połówek ujemnych. Rezystor R3 z diodą stabilizacyjną D5 i kondensatorem C2 tworzy stabilizator o napięciu wyjściowym 5,6 V.
Płytkę drukowaną testera nadajników podczerwieni przedstawiono na rys.2, a na rys.3 rozmieszczenie elementów.
Uwaga Ze względu na występowanie w układzie wysokiego napięcia sieci energetycznej, należy bezwzględnie umieścić układ w obudowie, najlepiej z materiału nieprzewodzącego z okienkami na fotodiodę i LED. *(cr)*


Rys. 2. Płytka drukowana testera nadajników podczerwieni (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej testera nadajników podczerwieni



Rys. 1. Schemat testera nadajników podczerwieni

MIKROKONTROLERY MSP430P325A I MSP430P337A FIRMY TEXAS INSTRUMENTS

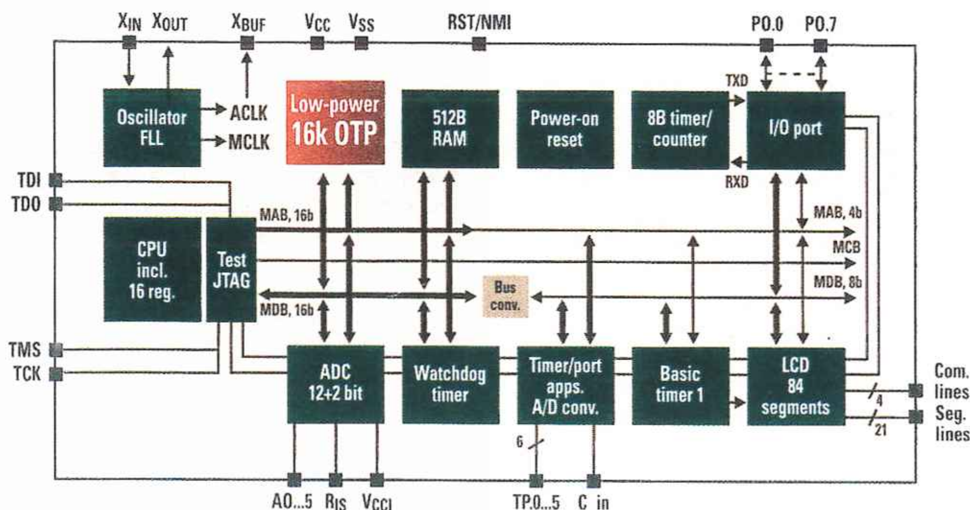
Firma Texas Instruments wprowadziła niedawno na rynek nowe modele mikrokontrolerów należących do rodziny MSP430.

Układy MSP430P325A oraz MSP430P337A charakteryzują się bardzo małym poborem mocy z układów zasilania oraz stosunkowo dużą mocą obliczeniową. Układy te mają 16-bitową centralną jednostkę przetwarzającą oraz pamięć programu przeznaczoną tylko do jednokrotnego zapisu. Pamięć taka oznaczana jest symbolem OTP (*one-time-programmable*).

Rozważane modele mikrokontrolerów charakteryzują się ponad 80% redukcją poboru mocy, w porównaniu z poprzednimi modelami rodziny MSP430. Centralna jednostka przetwarzająca dane ma 16-bitową architekturę typu RISC, a jej lista rozkazów składa się z zaledwie 27 prostych instrukcji, co czyni łatwym programowanie tego typu mikrokontrolera w języku asemblera.

Układ typu MSP430P325A zawiera ponadto wbudowany przetwornik analogowo-cyfrowy o rozdzielczości 14-bitowej, a także zintegrowany sterownik wyświetlaczy ciekłokrystalicznych o maksymalnym rozmiarze 84 segmentów. Dzięki temu układ MSP430P325A jest kompletnym systemem pomiarowym wykonanym jako pojedynczy układ scalony. W związku z powyższym układ nadaje się idealnie do zastosowań w przenośnym sprzęcie pomiarowym, gdzie dodatkowym wymogiem jest niewielkie zapotrzebowanie na moc czerpaną z baterii. Ponadto integracja w ramach układu MSP430P325A przetwornika analogowo-cyfrowego oraz sterownika LCD pozwala na znaczne obniżenie kosztów projektowania i budowy systemów pomiarowych.

Z kolei układ MSP430P337A charakteryzuje się takimi cechami sprzętowymi, jak zintegrowany w ramach układu scalonego multiplekser wraz z układem transmisji szeregowej synchronicznej i asynchronicznej USART (*universal synchronous/asynchronous receiver/transmitter*) oraz sterownik wyświetlaczy ciekłokrystalicznych o maksymalnym rozmiarze 120 segmentów. Układ ten może znaleźć zastosowanie we wszelkich aplikacjach, w których występuje potrzeba intensywnego przesyłania i przetwarzania danych odczytywanych z urządzeń pomiarowych.



Schemat blokowy mikrokontrolera MSP430P325A

Objaśnienia oznaczeń na rysunku

Oscillator – generator sygnału zegarowego, **Low-power 16k OTP** – pamięć kodu programu przeznaczona do jednokrotnego zapisu, o małym poborze mocy, **512B RAM** – pamięć swobodnego zapisu i odczytu o pojemności 512 bajtów, **Power-on reset** – układ służący do wyzerowania mikrokontrolera po włączeniu zasilania, **8B timer/counter** – rejestr 8-bajtowy pełniący funkcję timera lub licznika, **I/O port** – układ wejścia/wyjścia, **CPU incl. 16 reg.** – centralna jednostka przetwarzająca dane, zawierająca 16 rejestrów, **Test JTAG** – port testowy umożliwiający sprzętową emulację pracy mikrokontrolera, tzn. jego pracę krokową i podgląd zawartości rejestrów, **Bus conv.** – układ konwersji danych z formatu jednego typu magistrali na drugi typ, **ADC 12+2 bit** – przetwornik analogowo-cyfrowy, **Watchdog timer** – układ nadzorujący pracę mikrokontrolera, **Timer/port apps. A/D conv.** – port odczytu zawartości podstawowego timera nr 1 oraz przetwornika a/c, **Basic timer 1** – podstawowy timer nr 1, **LCD 84 segments** – układ sterownika wyświetlacza LCD o 84 segmentach.

Zestawienie najważniejszych cech różnych modeli mikrokontrolerów należących do rodziny MSP430

Typ urządzenia	Rozmiar pamięci OTP	Rozmiar pamięci RAM	Przetwornik a/c	Maksymalna liczba segmentów LCD	Typ obudowy
MSP430P315	16 kB	512 B	brak	92	SSOP
MSP430P325A	16 kB	512 B	14-bitowy	84	QFP lub PLCC
MSP430P337A	32 kB	1 kB	brak	120	QFP
MSP430P112	4 kB	256 B	brak	brak	SOP

Do podstawowych parametrów technicznych układów rodziny MSP430 można zaliczyć bardzo mały pobór prądu ze źródła zasilania, który wynosi 500 μA w stanie pracy aktywnej, 1,3 μA w stanie czuwania oraz 0,1 μA w stanie uśpienia, w którym sam procesor nie pracuje a podtrzymywana jest tylko zawartość pamięci RAM. Układy MSP430 mają również stosunkowo wysoką moc obliczeniową, która wynosi 3,3 MIPS, a więc w ciągu jednej sekundy są one w stanie wykonać 3,3 miliona instrukcji typu RISC. Czas wychodzenia mikrokontrolerów MSP430 ze stanu uśpienia jest również krótki i wynosi zaledwie 6 μs.

Mikrokontrolery MSP430 charakteryzują się ponadto siedmioma różnymi trybami adresowania.

Porównania różnych modeli mikrokontrolerów należących do rodziny MSP430 dokonano w tablicy.

Firma Texas Instruments dostarcza również tzw. system uruchomieniowy (evaluation kit), który umożliwia rozwijanie oprogramowania dla platformy MSP430. Składa się on z karty z zainstalowanym mikrokontrolerem MPS430 wraz z urządzeniami zewnętrznymi. Kartę można programować za pomocą komputera PC (komunikacja przez łącze szeregowe). Oferowany jest także kompilator języka C dla tej rodziny mikrokontrolerów.

Na rysunku przedstawiono schemat blokowy mikrokontrolera MSP430P325A.

Więcej informacji na temat mikrokontrolerów rodziny MSP430 można znaleźć na stronie internetowej: http://www.ti.com/sc/docs/msp/msp430/msp430.htm

Mirosław Gajer

ZAGROŻENIA ZE STRONY PRZEMYSŁU ELEKTRONICZNEGO (3)

Produkcja płytek drukowanych

Płytki drukowane stanowią podstawowy element praktycznie wszystkich urządzeń elektronicznych, zapewniający mocowanie i elektryczne połączenia podzespołów. Produkcja płytek drukowanych wszystkich typów (sztywnych, elastycznych, jedno-, dwu- i wielowarstwowych) opiera się współcześnie na technologiach mokrych, wykorzystujących duże ilości energii, wody i substancji chemicznych, stanowiących poważne zagrożenie dla zdrowia i środowiska (tablica 3). Podstawowe operacje chemicznego trawienia miedzi prowadzono dawniej z użyciem kwasu chromowego i chlorku żelazowego, zaś obecnie – głównie z użyciem środków zasadowych: chlorku amonowego i siarczanu amonowego oraz kwasowych – np. chlorku miedziowego. Kąpiele trawiące i płuczące wymagają dużych ilości wody – szacuje się, iż jej zużycie sięga 400÷2000 litrów/warstwę x m^2. W operacjach metalizacji otworów w płytkach drukowanych stosuje się ok. 170 substancji chemicznych, w tym ok. 50 stanowiących duże zagrożenie dla zdrowia z powodu właściwości łatwopalnych, wybuchowych, żrących i toksycznych. Najpopularniejsza z siedmiu znanych technologii metalizacji – miedziowanie bezprądowe wykorzystuje rakotwórczy formaldehyd. W wyniku procesów powlekania elektrolitycznego płytek wody ściekowe są zanieczyszczone przez toksyczne dla zdrowia i środowiska substancje – głównie: kadm, chrom, miedź, ołów, nikiel, cynk, cyjanek i toksyczne związki organiczne. Stosowane w kąpielach odczynniki chelatujące utrudniają wytrącanie metali ze ścieków, w wyniku czego wykazują one dużą szkodliwość dla środowiska.
Coraz częściej stosuje się powłoki ochronne (*conformal coating*) zabezpieczające zmontowane płytki przed czynnikami zewnętrznymi. Są to zwykle cienkie (25-50 μm) plastyczne membrany przylegające ściśle do zabudowanej płytki. Współczesne technologie nakładania powłok ochronnych są oparte na rozpuszczalnikach będących źródłem toksycznych odpadów płynnych i lotnych zagrażających pracownikom oraz okolicznej ludności. Szczególnie groźna jest grupa lotnych substancji organicznych VOC (*Volatile Organic Compounds*) wykazujących wielostronne działanie toksyczne, w tym podejrzewanych o rakotwórczość (np. trój- i czterochloroetylen, chlorek metylu) i o udowodnionej rakotwórczości – np. benzen. Małe dawki benzenu wywołują podrażnienie oczu i błon śluzowych układu oddechowego. Duże dawki powodują śpiączkę i śmierć w wyniku zatrzymania akcji oddechowej. Długotrwałe narażenie na małe dawki może spowodować zahamowanie czynności szpiku i białaczkę.

Przemysł kablowy

Wielka skala i specyfika produkcji przewodów izolowanych i kabli usprawiedliwia odrębną analizę jej zagrożeń dla zdrowia i środowiska. Jeden z amerykańskich ośrodków uniwersyteckich specjalizujących się w studiach nad ograniczeniem stosowania toksyn zidentyfikował 28 substancji toksycznych stosowanych w przemyśle kablowym, m.in. polichlorek winylu (PVC – *polyvinyl chloride*), metale ciężkie: ołów, kadm, bar, chrom, cynk, związki antymonu, chlorowcowane środki spowalniające palenie i ftalany [14]. Są wśród nich substancje rakotwórcze i podejrzane o rakotwórczość [15].
Podstawowe grupy materiałów składowych przewodów izolowanych i kabli to:
- miedź i aluminium (hipotezy o toksycznym oddziaływaniu aluminium na mózg, powodującym rozwój choroby Alzheimera, dotychczas nie zweryfikowano),
- żywice termoplastyczne i termoutwardzalne – zwłaszcza polietylen i polichlorek winylu – PVC (substancja wyjściowa – chlorek winylu – jest rakotwórcza, podobnie, jak dioksyny wydzielane z PVC w temperaturze powyżej 250° (C),
- plastyfikatory zapewniające giętkość oraz wytrzymałość mechaniczną – zwłaszcza ftalany, głównie DEHP (*di-2-ethylhexylphthalate*) – rakotwórczy w odniesieniu do gryzoni i podejrzewany o rakotwórczość w odniesieniu do ludzi,
- środki stabilizujące zapewniające odporność na narażenia termiczne oraz na wilgotność i promieniowanie świetlne (widzialne i UV) – głównie toksyczne związki ołowiu i sole metali,
- środki chemicznie spowalniające palenie – związki nieorganiczne, w tym trójtlenek antymonu, uszkadzający wątrobę i mięsień sercowy, podejrzewany o rakotwórczość, oraz wodorotlenek glinu (ATH – *alumina trihydrate*), chlorowane i bromowane związki organiczne a także związki fosforu,
- wypełniacze (drobno sproszkowane materiały zapewniające odpowiednie właściwości elektryczne i mechaniczne) – takie jak węglan wapniowy, talk, krzemionka (SO_2, w postaci krystalicznej pył rakotwórczy), kaolin,
- środki smarujące przyspieszające produkcję długich odcinków kabli – zwłaszcza kwas stearynowy,
- barwniki i pigmenty oparte głównie na toksycznych związkach metali ciężkich.

Z badań dotyczących amerykańskiego przemysłu kablowego [14] wynika, iż w latach 1990-1999 osiągnięto początkowo pewien postęp, a w ostatnich latach stabilizację w zakresie stosowania niektórych substancji toksycznych w przeliczeniu na jednostkę produkcji. Niemniej jednak zarówno bez-

Tablica 3. **Odpady powstające przy produkcji płytek drukowanych [13]**

Operacja technologiczna	Odpady	Ilość odpadów/1 przeliczona na 100 m^2 płytek 4-warstwowych
Trawienie	Środki trawiące	570,4 l
Wywoływanie fotorezystu	Środki wywołujące	814,9 l
Usuwanie fotorezystu	Rozpuszczalniki	24,4 l
Usuwanie warstwy cynowo-ołowiowej	Środki trawiące	69,2 l
Wywoływanie maski przeciwlutowej	Wywoływacz	244,5 l
Mikrotrawienie	Środki trawiące	65,2 l
Trawienie kwasem siarkowym	Roztwór kwasu siarkowego	48,9 l
Miedziowanie bezprądowe	Zużyta kąpiel	105,9 l
Cięcie płytek	Ścinki płytek	17,4 m^2, 22,3 kg Cu

/1 Przy typowych założeniach odnośnie parametrów procesu [13].

względna ilość substancji toksycznych używanych do produkcji, jak i zanieczyszczeń uwalnianych do środowiska w tym okresie wzrosła.

Prace montażowe

Podobnie, jak w przypadku produkcji podzespołów, wielkie zróżnicowanie skali i typów prac montażowych sprawia, iż ocena ich oddziaływań zdrowotnych i środowiskowych wykracza poza ramy syntetycznego przeglądu. Oprócz zagrożeń typowych dla przemysłu chemicznego i maszynowego występują w różnym stopniu narażenia na silne promieniowanie świetlne (UV, widzialne i IR), pola elektryczne i magnetyczne, promieniowanie jonizujące, porażenia elektryczne.

Prace montażowe w zakresie mikroelektroniki oraz zespołów i urządzeń elektronicznych często sprowadzają się do powtarzających się cyklicznie podobnych czynności – ruchów lub wysiłku mięśni. Są one przyczyną wielu dolegliwości systemu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza kończyn górnych. Typową dolegliwością pracowników oddziałów montażowych przemysłu elektronicznego jest tzw. zespół cieśni nadgarstka (*Carpal Tunnel Syndrome*) – wynik długotrwałych powtarzających się obciążeń mięśni palców i dłoni, niewygodnej pozycji ręki lub drgań – prowadzący do uszkodzenia nerwu pośrodkowego. Towarzyszą mu niezgrabne ruchy ręki oraz uczucie zdrętwienia, mrowienia i bólu. Przykładowo, w jednej z kanadyjskich wytwórni elektronicznych zatrudniającej 700 osób z żądaniem odszkodowania z powodu zespołu cieśni nadgarstka wystąpiły na przestrzeni 5 lat 52 osoby [16].

Typowe dla montażu elektronicznego prace lutownicze stanowią zagrożenie zdrowotne ze względu na obecność w stopach lutowniczych ołowiu oraz popularnego topnika – kalafonii. Opary kalafonii są czynnikiem uczulającym i podrażniającym górne drogi oddechowe, oczy i skórę. Długotrwałe narażenie na opary kalafonii może wywołać chroniczną astmę, jedną z najczęstszych chorób zawodowych.

W ostatnich latach zidentyfikowano dwa zespoły chorobowe o złożonym pochodzeniu występujące głównie w warunkach przemysłowych: zespół "chorego budynku" – SBS (*Sick Building Syndrome*) oraz zespół wrażliwości na chemikalia – MCS (*Multiple Chemical Sensitivities*) [6]. SBS określa odczuwany przez pracownika dyskomfort oraz objawy chorobowe, na które składają się osobiste czynniki psychologiczne, czynniki związane z wykonywaną pracą oraz czynniki związane z konstrukcją i wyposażeniem pomieszczeń (budynków) oraz panującymi w nich warunkami środowiskowymi. Czynniki konstrukcyjne, np. systemy wentylacyjne, obecność czynników alergizujących i podrażniających, zanieczyszczeń typu mikrobiologicznego (np. bioaerozoli), mechanicznego (np. z mebli, dywanów) oraz chemicznego (np. kleje, farby, tonery, substancje z materiałów budowlanych), wywołują różnorodne uporczywe dolegliwości. Niedostatecznie dotychczas przebadany zespół MCS polega na tym, iż organizm w wyniku określonego narażenia na czynnik szkodliwy zostaje uczulony na małe dawki różnych środków chemicznych powodujących silne dolegliwości ze strony różnych organów. ■

Tomasz Buczkowski

LITERATURA

[13] EPA (Environmental Protection Agency): Printed Wiring Board, Pollution Prevention and Control Technology: Analysis of Updated Survey Results: www.epa.gov/

[14] TURA Data Review, Cable & Wire Industry Sector: Methods and Policy Report No. 22, Toxics Use Reduction Institute, University of Massachusetts Lowell, April 2002.

[15] Environmental, Health and Safety Issues in the Coated Wire and Cable Industry: Technical Report No. 51, Toxics Use Reduction Institute, University of Massachusetts Lowell, April 2002.

[16] Carpal Tunnel Syndrome, Canadian Centre for Occupational Health & Safety, www.ccohs.ca/

ICAP/4-WINDOWS-DEMO

Program ICAP/4-Windows-demo "odkryliśmy" dzięki artykułowi w ReAV nr 12/196. Pobraliśmy go ze strony www Intusoftu - w wersji 8.3.9-b.1726. Jest to pokaźna aplikacja, która, naszym zdaniem, powinna być zainstalowana na komputerze każdego elektronika. Mimo, że wersja demo ma istotne ograniczenia (maks. 20 elementów – lecz często pracuje przy większej liczbie elementów, brak niektórych funkcji - np. wykresów Smitha, itd.), to jest znakomitym narzędziem dla elektroników. Mnogość opcji programu wykorzystywanych do przeprowadzania symulacji i dobrej wizualizacji uzyskiwanych wyników powoduje, że z programem należy się dość długo "oswajać", tym bardziej, że aplikacja jest po angielsku. Poza tym, część zastosowanej terminologii matematyczno-statystycznej oraz informatycznej, wymaga od użytkownika niemałej wiedzy z tego zakresu. Dlatego, aby w pełni wykorzystać to narzędzie, należy być odpowiednio przygotowanym do korzystania z niego.

Podstawowym przeznaczeniem aplikacji jest przeprowadzanie symulacji układów elektronicznych. Zatem kluczową rolę odgrywa znajdująca się w programie biblioteka modeli elementów i podzespołów. W wersji 1726 była ona bardzo mała – tylko 150 elementów. Natomiast w wersji 8.3.10-b o numerze 1965 —to się radykalnie zmieniło i biblioteka elementów zawiera ich już ponad 1200. Jest to bardzo dobra wiadomość, tym bardziej, że spośród np. elementów analogowych, w bibliotece są takie, które masowo są stosowane w Europie. Daje to możliwość polepszenia "jakości symulacji", gdyż można symulować tym programem układy w oparciu o modele bardziej zbliżone do praktycznie stosowanych w układach elektronicznych. Nawiasem mówiąc, zdobycie modelu elementu zgodnego z tym programem i odpowiadające elementowi, który chcemy zastosować w układzie praktycznym, nie jest często zadaniem łatwym.

Korzystanie z takiego programu, przy założeniu trafnego doboru modeli elementów, pozwala na znaczne uproszczenie projektowania i analizy układów elektronicznych, a nawet sprawia, że staje się ono bardziej komfortowe, dokładne i wszechstronne, jednym słowem – nowoczesne. Ponadto umożliwia szybkie wygenerowanie (i dostęp) obszernej dokumentacji – analizy wyników symulowanego układu. Zmniejsza istotnie czas zużywany na dobór elementów w projektowanym układzie, ponieważ skutki zmian elementów (tzn. zmiany parametrów układu) można szybko prześledzić w samym programie– bez czasochłonnych wymian elementów i częstych, żmudnych pomiarów, w kolejnych układach próbno-prototypowych.

Uważamy, że w „Radioelektroniku" nie powinno brakować informacji, a nawet całych artykułów, na temat tak uniwersalnych aplikacji dla elektroników, jak np. ICAP/4. Nam wystarczył dość krótki artykuł nt. tego programu, aby się nim dokładniej zainteresować. Szersza jego prezentacja na łamach ReAV (z praktycznymi przykładami), stanowiłaby z pewnością – tak uważamy – b. ciekawą propozycję dla elektroników i to bardzo edukującą. Warto dodać, że ta wersja ICAP/4 jest bezpłatna, co ma swoje znaczenie, przede wszystkim dla młodszego pokolenia elektroników. ■

Stali Czytelnicy

Od redakcji: W odpowiedzi na sugestię Czytelników wkrótce zamieścimy szersze omówienie pakietu programowego ICAP/4.

Sprostowanie

Do artykułu "Telefoniczna stacja pomiarowa" w poprzednim numerze ReAV zakradł się błąd w adresie strony www Autora. Wydrukowano www.if.pw.edu.pl/~Kupczak a powinno być www.if.pw.edu.pl/~kupczak. Przepraszamy Autora i Czytelników.

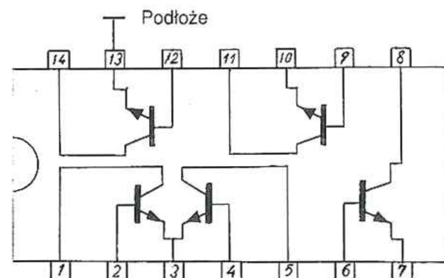
STABILIZATOR NAPIĘCIA MAŁEJ MOCY

Główna zaleta opisanego stabilizatora to jego prostota. Jest przeznaczony zwłaszcza do zasilaczy bateryjnych.

Stabilizator (rys. 1) charakteryzuje się cenną właściwością: minimalny zapas napięcia potrzebny do prawidłowej stabilizacji (U_{CE} tranzystora mocy) wynosi 0,5 V. Z konstrukcji wynika fakt odporności stabilizatora na kilkusekundowe zwarcie wyjścia. W tym przypadku tranzystor mocy jest sterowany tylko prądem rozruchowym przez tranzystor T2 i rezystor R1. Tranzystor T3 jest wtedy nieczynny (bez polaryzacji bazy i kolektora). Prąd polaryzacji do diody D1 w warunkach roboczych dostarcza rezystor R3.

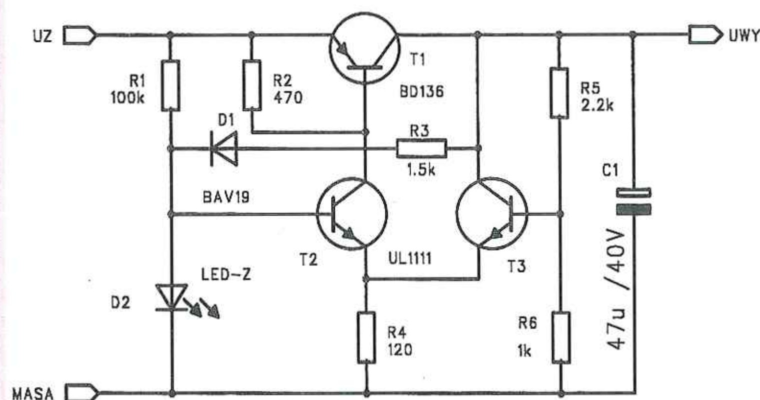
Optymalną stabilność termiczną uzyskamy wykorzystując parę różnicową z układu scalonego UL1111 lub ULA6111 (T2 i T3) do sterowania tranzystora mocy. Schemat wewnętrzny układów UL1111 i ULA6111 przedstawiono na rys. 2. Końcówkę 13 zwieramy do masy. Napięcie wyjściowe U_Z jest ograniczone od góry tylko przez moc wydzielaną w tranzystorze mocy T1 oraz wytrzymałość tranzystora sterującego T2 (w przypadku UL1111 napięcie U_{CEmax} = 15 V, a dla ULA6111 to napięcie jest równe 25 V). Przy napięciu wejściowym U_Z > 12 V dobrze jest zwiększyć dwukrotnie rezystancję R1. Zamiast tranzystora BD136-16 można użyć BD282 o odpowiednim wzmocnieniu prądowym (h_{21E} > 80).

Wartości elementów podano na rys. 1 przykładowo przy napięciu wyjściowym 6 V. Maksymalny prąd wyjściowy pozostaje równy 300 mA we wszystkich wersjach.



Rys. 2. Układy UL1111 i ULA 6111

Dla dociekliwych jedno wyjaśnienie: dziwna może się wydawać duża wartość rezystancji R1 – otóż ten rezystor nie bierze udziału w stabilizacji napięcia wyjściowego. Służy jedynie do wystartowania obwodu stabilizatora po włączeniu napięcia U_Z. Dioda krzemowa D2 blokuje upływ prądu rozruchowego I_R1, kierując go do bazy tranzystora T2.

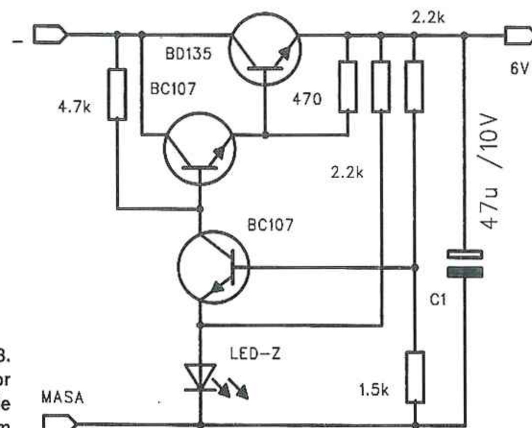


Rys. 1. Schemat stabilizatora napięcia

Nowością jest zastosowanie diody elektroluminescencyjnej (zielonej) jako źródła napięcia odniesienia. Można użyć diody zielonej o dowolnym numerze katalogowym. Ich parametry elektryczne niewiele się różnią. Do polaryzacji diody elektroluminescencyjnej wystarczy prąd 1 mA (porównajmy z diodą Zenera: 5 mA). Wtedy spadek napięcia na diodzie wynosi 1,8 V. Zielona dioda elektroluminescencyjna ma współczynnik termiczny napięcia odniesienia ok. –1,5 mV/°C, co daje stabilność napięcia ok. 0,1 %/°C. Diody świecące czerwonym albo żółtym światłem mają znacznie gorszy współczynnik termiczny napięcia.

Napięcie wyjściowe U_{wy} można ustalić w zakresie od 3,5 do 15 V (UL1111) lub do 24 V (ULA6111) obliczając odpowiednio wartości rezystorów w dzielniku R6, R5 (napięcie U_{R6} wynosi zawsze 1,9 V) oraz zmieniając wartość R3 tak, aby prąd diody D1 wynosił od 1,5 do 2,5 mA.

Diodę elektroluminescencyjną można użyć również jako źródło napięcia odniesienia w stabilizatorze napięcia o schemacie tradycyjnym. Wartości elementów są obliczone przykładowo dla napięcia wyjściowego 6 V (rys. 3). Inne wartości napięcia wyjściowego ustalamy obliczając odpowiednio dzielnik wyjściowy (U_{wy}/2,4 V). Zmieniamy również rezystor polaryzujący diodę elektroluminescencyjną (aby prąd I_D był równy 2 mA). Działania tego stabilizatora chyba nie trzeba tłumaczyć. Należy tylko pamiętać, że nie ma on zabezpieczenia przed zwarciem zacisków wyjściowych.



Rys. 3. Stabilizator w układzie tradycyjnym

W tablicy podano zmierzone parametry obu stabilizatorów. Obciążalność wyjść podano przy pełnym chłodzeniu tranzystora BD136 (6,5 W).

Parametry stabilizatorów

Parametr	Wartość		Jednostki
	Stabilizator nowy (rys. 1)	Stabilizator tradycyjny (rys. 3)	
Zakres napięcia wyjściowego U_{wy}	3,5 ÷ 24 (ULA6111)	3 ÷ 18	V
Zakres napięcia zasilającego U_Z	(U_{wy} + 0,5) ÷ 25 (ULA6111)	(U_{wy} + 2,3) ÷ (U_{wy} + 12)	V
Minimalny zapas napięcia do stabilizacji $(U_Z - U_{wy})_{min}$	0,5	2,3	V
Prąd wyjściowy I_{wy}	0 ÷ 0,3	0 ÷ 0,5	A
Rezystancja wyjściowa R_{wy}	0,8	0,1	Ω
Prąd wejściowy jałowy I_Z (I_{wy} = 0)	14	6	mA
Współczynnik stabilizacji od zmian napięcia wejściowego $\Delta U_{wy}/\Delta U_Z$	0,015	0,035	V/V
Współczynnik stabilizacji od zmian temperatury $\Delta U_{wy}/\Delta T$	0,08	0,10	%/°C

Wiesław Tumm

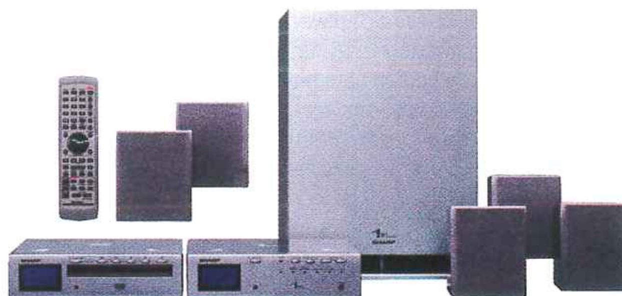
DIGITAL IXUS 400 NAJMNIEJSZY Z APARATÓW CANONA



Ten najmniejszy spośród aparatów Canona Digital IXUS 400, 4-megapikselowy kompakt o 3-krotnym zoomie optycznym, ma mechanizm chroniony przez stalową obudowę, a nowe wykończenie, "Super Hard Cerabrite", łączące metal z elementami ceramicznymi, tworzy wytrzymałą powłokę zewnętrzną o estetycznym wyglądzie.
Digital IXUS 400 ma 9-punktowy system pomiaru ostrości AiAF (*Artificial Intelligence Auto Focus*), który automatycznie wykrywa obiekt znajdujący się w obrębie szerokiego pola pomiarowego i migawkę o zakresie czasów 15 ÷ 1/2000 s oraz możliwość wykonywania zdjęć seryjnych o maksymalnej szybkości 2,5 klatek/s.
Digital IXUS 400 to nie tylko aparat fotograficzny, jest on bowiem w stanie rejestrować ujęcia filmowe z dźwiękiem o długości do 3 minut w jednym ujęciu. Wbudowany mikrofon umożliwia zapis 60-sekundowej notatki dźwiękowej będącej komentarzem do zdjęcia.
Aparat Digital IXUS 400 wyposażono także w unikatowy procesor DIGIC poprawiający reprodukcję kolorów, zapewniający właściwy balans bieli w każdych warunkach, dokładny pomiar ostrości oraz prawidłową ekspozycję. Użytkownicy mogą w zależności od rodzaju fotografowanego obiektu wybrać pomiar matrycowy, centralnie ważony lub punktowy, a nawet mogą ręcznie dobrać czas naświetlania i wartość przysłony. Wielofunkcyjna wbudowana lampa błyskowa oferuje maksymalny zasięg do 3,5 m przy automatycznym doborze czułości. Przeglądanie zdjęć jest szybkie i proste, 10-krotne zbliżenie dostępne podczas przeglądania zdjęć umożliwia obejrzenie interesujących nas szczegółów. Dodatkowo tryb odtwarzania ma opcję podglądu histogramu do oceny ekspozycji i poziomu kontrastu obrazu zapisanego w karcie pamięci.
Digital IXUS 400 jest zasilany akumulatorem litowo-jonowym, który po jednokrotnym ładowaniu wystarczy do wykonania nawet 420 zdjęć. Aparat jest dostarczany wraz z akumulatorem NB-1LH, ładowarką, kablem USB, kablem A/V oraz 32 MB kartą pamięci CompactFlash. Załączone oprogramowanie firmy Canon to ZoomBrowser EX (Windows), Image Browser (Mac), PhotoRecord, PhotoStitch i RemoteCapture. Aparat jest kompatybilny z protokołem PTP i w środowisku Windows XP oraz MAC OS X nie wymaga dodatkowych sterowników.
Aparat ma funkcję druku bezpośredniego (*Direct Print*). Fotografujący mogą z pomocą kabla USB i którejkolwiek z szerokiej gamy kompatybilnych drukarek Bubble Jet lub CP, wykonać natychmiastowe wydruki, bez konieczności pośrednictwa komputera. Menu aparatu pozwala użytkownikowi na wykadrowanie fragmentu obrazu, dobór właściwego formatu oraz ustalenie liczby zdjęć. *P.J.*

SHARP SD-AT50DVH 1-BITOWY ZESTAW KINA DOMOWEGO

Zestaw składa się z amplitunera, odtwarzacza DVD i kolumn głośnikowych. Wbudowany 5.1-kanałowy wzmacniacz wykonano w technice jednobitowej (częstotliwość próbkowania 2,8 MHz) zapewniającej wysoką jakość dźwięku. Do dekodowania płyt DVD z dźwiękiem wielokanałowym zainstalowano dekodery Dolby Digital, DTS i Dolby Pro Logic II. Odtwarzane są także płyty CD-R/RW z plikami MP3. Tuner cyfrowy FM/AM z syntezą częstotliwości, funkcjami RDS i EON ma pamięć 40 stacji. Wbudowany zegar umożliwia włącznie i wyłącznie zestawu o określonej godzinie. Ekranowane magnetycznie głośniki przednie tylne, centralny, subwoofer mają moc RMS 6x50 W. Dołączenie kolumn i odtwarzacza DVD do amplitunera jest proste dzięki kolorowemu oznaczeniu gniazd wideo i audio. Amplituner ma gniazda Video, S-Video, Component wideo, we cyfrowe optyczne i współosiowe oraz 6 wyjść analogowych sygnałów kolumn głośnikowych. Amplituner i odtwarzacz DVD pracują także w ustawieniu pionowym. *P.J.*



PŁASKI TELEWIZOR PLAZMOWY PHILIPS 37FD9944



Philips zamierza rozszerzyć serię ekranów plazmowych wprowadzając od czerwca model 37FD9944 o przekątnej ekranu 37 cali – z oddzielnym tunerem TV wyposażonym w system poprawy jakości obrazu Pixel Plus. Pixel Plus to zaawansowana technika cyfrowej obróbki obrazu, która podwaja liczbę pixeli z 1024 do 2048 w każdej linii tworzącej obraz telewizyjny. Efektem tego jest wyraźna różnica pomiędzy pierwszym a drugim planem stwarzająca wrażenie głębi obrazu, a także bardzo dobre odwzorowanie szczegółów.
Ponadto, technika Pixel Plus o 33% zwiększa liczbę linii obrazu (rozdzielczość pionową). Konwencjonalne telewizory mają obraz składający się z 625 linii, a odbiornik z układem Pixel Plus ma ich 833. Eliminuje to wyraźną strukturę linii widoczną na standardowych telewizorach o dużej przekątnej ekranu. Z systemem Pixel Plus firma Philips dąży do ustanowienia nowego standardu – odwołującego się do najlepszej obecnie jakości obrazu. System Pixel Plus przetwarza wejściowy sygnał TV, korygując odtwarzanie ruchu na ekranie za pomocą AMCT *(Advanced Motion Compensation Techniques)* zaawansowanej techniki kompensacji ruchu, bazującej na wielokrotnie nagradzanej przez ekspertów technice *Digital Natural Motion*. Efekt kompensacji, polegający na płynnym ruchu obiektów, najlepiej jest zauważalny podczas projekcji dynamicznych filmów oraz relacji z imprez sportowych. Tuner ma funkcję *Active Control* – dzięki zewnętrznemu czujnikowi światła, dobiera najlepszą jasność i kontrast do aktualnie panujących warunków. Graficzny interfejs użytkownika (GUI) umożliwia prostą i intuicyjną obsługę wszystkich opcji urządzenia, a *Cinema Link* służy do lepszej komunikacji pomiędzy tunerem a dołączonymi do niego urządzeniami takimi jak np: odtwarzacz i nagrywarka DVD, magnetowid czy amplituner kina domowego. Tuner ma dużą liczbę różnorodnych gniazd: 4 Eurozłącza (SCART), wejście komponentowe Y, Pb, Pr oraz wejście cyfrowe sygnału wideo (DVI), umożliwiające wykorzystywanie telewizora plazmowego do projekcji i prezentacji multimedialnych.
Model 37FP9944 (tak jak w dostępnych już modelach ekranów plazmowych o przekątnej obrazu 32" i 42") charakteryzuje się również dużym kontrastem i jasnością, szerokim kątem widzenia (160°), możliwością montowania bezpośrednio na ścianie lub na podstawie w kształcie łuku. Głośniki zostały zintegrowane z obudową. *P.J.*

SAMOCHODOWE RADIOODTWARZACZE KASETOWE

Niegdyś dominujące na rynku, dziś stanowią jedynie uzupełnienie oferty każdego z szanujących się producentów.

Przy ubogiej ofercie takich potentatów jak Sony czy Panasonic zdumiewa liczba i różnorodność radioodtwarzaczy kasetowych firmy JVC. Choć rozpiętość cen poszczególnych modeli uwzględnionych w zestawieniu nie jest tak duża jak w przypadku radioodtwarzaczy CD, to jednak każdy z potencjalnych nabywców może znaleźć coś dla siebie. Najtańszy w zestawieniu radioodtwarzacz SCC 1301 firmy Grundig można kupić już za 300 zł, a za najdroższy TDA-7588RB trzeba zapłacić aż 2600 zł. Bardzo atrakcyjną ofertę ma firma Aiwa – radioodtwarzacz CT-R432 jest najtańszym (400 zł) z wyposażonych w zestaw funkcji RDS. Ma też stosunkowo dużą maksymalną moc wyjściową (35 W), trójpozycyjny korektor niskich tonów *H-Bass*, tuner radiowy z 24 pamięciami, magnetofon z autorewersem, wyjście przedwzmacniacza umieszczone na przedniej płycie oraz niebieski wyświetlacz z regulacją kontrastu.

Samochodowe radioodtwarzacze kasetowe nie są traktowane przez producentów jako wyrób przyszłościowy, zaczynają powoli znikać z rynku wypierane przez coraz powszechniejsze radioodtwarzacze CD, a wszystkie nowinki techniczne jak np. zapis dźwięku na kartach pamięci są stosowane najpierw w radioodtwarzaczach CD.

Tunery radiowe

Najważniejszym elementem każdego radioodtwarzacza jest tuner radiowy. Producenci stale poprawiają czułość i selektywność tunerów, starając się jednocześnie zwiększyć ich odporność na zakłócenia zewnętrzne. Przykładem tych tendencji jest tuner HS-IIIi montowany w radioodtwarzaczach firmy JVC. W normalnych warunkach odbioru tuner pracuje w trybie szerokiego pasma częstotliwości pośredniej (WIDE IF) zapewniającego szerokie pasmo detekcji sygnałów. W momencie pojawienia się zakłóceń o częstotliwościach bliskich częstotliwości odbieranej stacji tuner przełącza się automatycznie w tryb wąskiego pasma częstotliwości pośredniej dzięki czemu unika się szumów i zakłóceń. Dokładność przełączania z jednego trybu w drugi zwiększa komputerowe monitorowanie zakłóceń, pól elektromagnetycznych i sygnałów odbitych. Inne rozwiązanie stosuje firma Blaupunkt montując w radioodtwarzaczach serii Skyline (np. Madrid C72) tuner cyfrowy *DigiCeiver*, który oprócz automatycznego przełączania pasma wzmacniacza p.cz. (SHARX) wykorzystuje cyfrową obróbkę sygnałów do uniknięcia strat przy dalszym przesyłaniu sygnału (w układzie radioodtwarzacza) i gwarantuje wysoką jakość dźwięku. Dodatkowym atutem tunera *DigiCeiver* jest, jak zapewnia producent, bardzo szybki RDS.

Zalety swojego "inteligentnego" systemu RDS podkreśla też firma Panasonic. Zapewnia on nie tylko szybki dostęp do poszczególnych funkcji systemu, lecz dostosowuje ponadto jego czułość do regionalnych warunków nadawania. Alaphatuner V Panasonica charakteryzuje się odpornością na zakłócenia i wysoką czułością odbioru bez pogorszenia jakości.

Technikę automatycznej szerokości pasma wykorzystuje też firma Sony. Układ ABC (*Automatic Bandwith Control*) włącza się automatycznie (zawężając pasmo) gdy pojazd znajdzie się w strefie, w której nadaje wiele stacji radiowych. Układ wykrywa również moment opuszczenia "zatłoczonej" strefy i natychmiast poszerza pasmo. Z zalet systemu RDS mogą korzystać użytkownicy większości radioodtwarzaczy (tylko pięć z wymienionych w zestawieniu radioodtwarzaczy nie ma tego systemu), choć nie jest on niezbędny do otrzymywania radiowych wiadomości o ruchu drogowym. Dwa najtańsze radioodtwarzacze Grundiga SCC 1501 i SCC 1301 są wyposażone tylko w specjalny dekoder do otrzymywania takich komunikatów.

Znikły już z rynku wszechobecne niegdyś radioodtwarzacze z tunerem analogowym, wyposażonym w tradycyjną skalę. Zastąpiły je tunery cyfrowe z syntezą częstotliwości, automatycznym strojeniem i wyświetlaniem częstotliwości odbieranej stacji, automatycznym zapamiętywaniem najsilniejszych stacji, pamięcią ulubionych stacji, a czasem z funkcją skanowania zawartości takiej pamięci (*Preset Scan*).

Typowy tuner radioodtwarzacza samochodowego umożliwia odbiór stacji radiowych nadających na falach ultrakrótkich (FM) i średnich (AM). Wyjątek stanowią tunery radioodtwarzaczy firmy Grundig (SCC 5460, SCC 3490 i SCC 3400), których użytkownicy mogą odbierać programy nadawane również na falach długich i krótkich.

Magnetofon kasetowy

Ze zrozumiałych względów w tej dziedzinie dzieje się niewiele. Należy jednak zauważyć, że wiele funkcji spotykanych niegdyś wyłącznie w drogich modelach radioodtwarzaczy jest dostępnych obecnie nawet w najtańszych modelach. Dotyczy to np. funkcji *autorewers* umożliwiającej odtwarzanie taśmy w obu kierunkach bez uciążliwego przekładania kasety (ma ją np. Sanyo FXR-720GD w cenie zaledwie 350 zł). Wyższą klasę odtwarzacza wyznacza obecnie funkcja *full logic* czyli elektroniczne sterowanie funkcjami przesuwania, przewijania, pauzy i stopu taśmy realizowane za pomocą dotykanych lekko przycisków, a nie mechanicznych przełączników. Należy też zauważyć, że jedynym systemem redukcji szumów, spotykanym w obecnie produkowanych radioodtwarzaczach, jest Dolby B (nie montuje się już układów Dolby C). Są za to bardzo wygodne funkcje automatycznego wyszukiwania początku utworu (nagranego odcinka taśmy), opuszczanie pustych miejsc na taśmie (*Blank Skip*), powtarzanie wybranego utworu lub wszystkich utworów na taśmie oraz skanowanie (*Intro Scan*) czyli kolejne

Radioodtwarzacz Panasonic CQ-RD153N



Samochodowe radioodtwarzacze kasetowe

Producent	Model	Cena det. w [zł]	RDS	Pamięci	Scan / Preset Scan	Auto Store	Wrac. wiadomości	Autorewers	Full logic	Dolby B	Radio monitor	Wyszukiwanie początków	Pomijanie /intro scan/ powtarzanie	Metal	Licznik taśmy	Moc wyj. [W] / kanał	Loudness	DSP	(Graficzny) korektor dźwięku	Korektor przestrzeni dźwiękowej	Pamięć ustawień dźwięku	Wy. sub-woof.	Wy./we. przedwzmacniacza	Wyjście 4 V	Pokrętło wielofunkcyjne	Podświetlenie przycisków (nocne)	Kolory podświetlenia wyświetlacza	Regulacja kontrastu / ściemnianie	Op. panel	Zdalne sterowanie	Wyc. telefonem	Zegar	Sterowanie zmien. CD / MD
Alpine	TDA-7588RB	2300	+	30	–/–	+	T-INFO	b.d	+	+	b.d	+	+/+/+	+	–	60	–	zewn.	–	Bass Engine	+	+	+/–	+	+	niebieskie	niebieski	–/+	+	+	+	–	+/–
Blaupunkt	Allaska DJ52	2300	+	30	b.d	+	Traffic	+	+	+	b.d	+	–/–/–	+	+	50	–	–	5-pasmowy	X-Bass	b.d	–	–/+	+	–	niebieskie	biały	–/–	+	IR - opcja	+	RDS	+/–
Blaupunkt	Carolina DJ52	2250	+	30	b.d	+	Traffic	+	–	–	b.d	+	–/–/–	+	b.d	45	–	–	–	X-Bass	b.d	–	+/+	3 V	–	pomarańczowe	biały/nieb/pom/cz	–/–	+	IR - opcja	+	+	+/–
Pioneer	KEH-P7020R	2200	+	24	–/–	+	+	+	–	+	+	+	+/–/+	+	+	50	+	–	EEQ+	SFEQ	+	+	+/+	–	+	dwa kolory	CEL niebieski	–/–	+	+	+	–	+/–
Alpine	TDA-7592R	2100	+	b.d	–/–	+	–	b.d	+	–	b.d	+	+/+/+	+	–	60	b.d	b.d	–	Bass Engine	+	b.d	+/–	+	+	zielone	biały-niebieski	–/–	+	opcja	+	–	+/–
Blaupunkt	Lousiana DJ32	2000	+	30	b.d	b.d	RDS-TP	+	–	–	b.d	b.d	–/–/–	–	b.d	45	–	–	–	X-Bass	b.d	–	+/+	3 V	–	czerwone	żółty/pomarańczowy	–/–	–	IR - opcja	+	–	+/–
Kenwood	X838	2000	+	18/6	b.d	+	b.d	b.d	+	+	b.d	+	b.d	+	+	50	+	–	3-pas. QEX	BMS	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	trójbarwny	–/+	–	+	+	+	+/+
Kenwood	KRC-V791	1650	+	18/6	b.d	+	b.d	b.d	+	+	b.d	+	b.d	+	+	50			3-pas. QEX	BMS	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	płynna zmiana	–/+	+	+	+	+	+/+
Clarion	AXZ613R	1600	+	18/6	–/+	+	–	+	+	+	b.d	b.d	+/+/+	+	–	50	+	–	3-pasmowy	Beat EQ	b.d	–	+/+	–	–	bursztynowe / zielone	trójkolorowy	–/–	+	+	+	RDS	+/+
Alpine	TDM-7590R	1600	+	b.d	–/–	+	–	b.d	+	–	b.d	+	+/+/+	+	–	45	b.d	b.d	–	Bass Engine	+	b.d	+/–	+	+	zielone	biały-niebieski	–/–	+	opcja	+	–	+/–
Blaupunkt	Madrid C72	1500	+	36	b.d	+	RDS-TP	+	+	+	b.d	b.d	–/–/–	+	b.d	50	–	–	5-pasmowy	X-Bass	b.d	+	+/+	+	–	czerwone	biały	–/+	+	IR - opcja	+	RDS	+/–
Kenwood	KRC-791Y	1500	+	18/6	b.d	+	b.d	+	+	+	b.d	+	b.d	+	+	50	+	–	3-pas. QEX	BMS	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	biały	–/+	+	+	+	+	+/+
VDO	CR4402	1500	+	b.d	b.d	+	NEWS	+	+	+	b.d	+	–/–/–	+	–	55	–	+	5-pas., BBS	+	b.d	+	+/+	–	–	niebieskie	wielobarwny 3D	b.d	–	opcja	+	+	+/–
Pioneer	KEH-P6020R	1400	+	24	–/–	+	+	+	+	–	+	+	+/–/+	+	+	50	+	–	EEQ+	SFEQ	+	+	+/+	–	+	dwa kolory	wielobarwny	–/–	+	+	+	–	+/–
Pioneer	KEH-P6020RB	1400	+	24	–/–	+	+	+	+	–	+	+	+/–/+	+	+	50	+	–	EEQ+	SFEQ	+	+	+/+	–	+	czerwone	niebieski	–/–	+	+	+	–	+/–
Clarion	AX523R	1300	+	18/6	–/+	+	–	+	+	–	b.d	b.d	+/+/+	+	–	50	+	–	–	Z-Enhancer	b.d	–	+/–	–	–	niebieskie / czerwone	niebieski	–/–	+	R	+	–	+/–
JVC	KS FX942R	1200	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	+	+	b.d	+	+/+/+	b.d.	+	50	+	–	cEQ	–	+	–	+/–	2 V	+	czerwone	biały - niebieski	–/+	+	+	+	b.d	+/MP3
JVC	KS LH60R	1200	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	+	+	b.d	+	+/+/+	b.d.	+	50	+	–	cEQ	–	+	–	+/–	2 V	+	czerwone	biały - niebieski	–/+	+	+	+	b.d	+/MP3
Grundig	ALLIXX SCC 5460 RDS	1200	+	25	+/–	b.d	RDS-TP	+	+	–	b.d	+	–/–/–	+	–	50	+	–	–	–	+	–	+/+	–	–	czerwone	biało-niebieski	+/–	–	–	+	–	+/+
Kenwood	KRC-691Y	1200	+	18/6	b.d	+	b.d	b.d	+	+	b.d	+	b.d	+	+	47	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	biały	–/+	–	opcja	+	+	+/+
Clarion	AX423R	1100	+	18/6	–/+	+	–	+	+	–	b.d	b.d	+/+/+	+	–	45	+	–	–	Z-Enhancer	b.d	–	+/–	–	–	białe	wielobarwny	–/–	–	R	+	–	+/–
Clarion	AX423RB	1100	+	18/6	–/+	+	–	+	+	–	b.d	b.d	+/+/+	+	–	45	+	–	–	Z-Enhancer	b.d	–	+/–	–	–	czerwone	niebieski	–/–	–	R	+	–	+/–
Pioneer	KEH-P4020R	1100	+	18	–/–	+	–	+	+	–	+	+	+/–/+	–	+	50	+	–	EEQ	FIE	+	–	+/+	–	–	zielone	wielobarwny	–/–	+	+	+	+	+/–
Pioneer	KEH-P4023R	1100	+	18	–/–	+	–	+	+	–	+	+	+/–/+	–	+	50	+	–	EEQ	FIE	+	–	+/+	–	–	bursztynowe	wielobarwny	–/–	+	+	+	+	+/–
Kenwood	KRC-579BY	1100	+	18/6	b.d	+	b.d	b.d	+	+	b.d	+	b.d	+	+	47	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	biały	–/+	+	opcja	+	+	+/+
VDO	CR2502	1100	+	b.d	b.d	–	NEWS	+	+	+	b.d	+	–/–/–	+	–	55	b.d	+	5-pas., BBS	+	b.d	–	+/–	–	–	niebieskie	wielobarwny	b.d	–	+	+	RDS	+/–
Blaupunkt	Bologna C52	1000	+	30	b.d	+	Traffic	+	+	+	b.d	+	–/–/–	+	b.d	45	–	–	–	X-Bass	b.d	–	+/+	3 V	–	pomarańczowe	biały/nieb/pom/cz	–/–	+	IR - opcja	+	+	+/–
Alpine	TDM-9505RB	1000	+	b.d	–/–	+	b.d	b.d	+	+		+	+/+/+	+	–	45	+	–	b.d	b.d	b.d	–	+/–	b.d	+	niebieskie	b.d	–/–	–	opcja	+	–	+/–
Sony	XR-CA630X	1000	+	18	b.d	+	b.d	+	+	–	ATA	+	+/–/+	+	–	26	+	–	EQ-7	+	MBP	–	+/–	–	–	czerwone	niebieski	–/–	–	+	+	+	+/+
Kenwood	KRC-591Y	1000	+	18/6	b.d	+	b.d	+	+	+	b.d	+	b.d	+	–	47	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	biały	–/+	–	opcja	+	+	+/+
Kenwood	KRC-591YV	1000	+	18/6	b.d	+	b.d	+	+	+	b.d	+	b.d	+	–	47	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	b.d	niebieski	–/+	–	opcja	+	+	+/+
Alpine	TDM-7584R	950	+	b.d	–/–	+	b.d	b.d	+	–	b.d	+	+/+/+	+	–	45	+	–	–	–	–	–	+/–	–	+	zielone	zielony	–/–	–	opcja	+	–	+/–
Alpine	TDM-9503R	950	+	b.d.	–/–	+	b.d	b.d	+	+		+	+/+/+	+	–	45	+	–	b.d	b.d	b.d	–	+/–	b.d.	+	zielone	b.d	–/–	–	+	+	–	+/–
JVC	KS FX842R	900	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	+	+	b.d	+	+/+/+	b.d.	+	45	+	–	cEQ	–	+	–	+/–	2 V	+	czerwone	biały - niebieski	–/–	+	IR - opcja	+	b.d	+/MP3
Sony	XR-L500V	900	+	18	b.d	+	b.d	+	+	–	ATA	b.d	+/–/+	+	–	26	+	–	EQ-7	+	b.d	–	+/–	–	–	czerwone	niebieski	–/–	–	opcja	+	+	–/–
VDO	CR741X	900	+	90	b.d	+	NEWS	+	+	+	b.d	+	–/–/–	+	–	55	+	Sound	–	Theatre Sound	b.d	–	+/–	–	–	pomarańcz.-zielone	pomarańcz.-zielony	–/–	–	–	+	RDS	+/–
VDO	CR2202	900	+	b.d	b.d	–	NEWS	+	+	–	b.d	+	–/–/–	+	–	45	b.d	+	5-pas., BBS	+	b.d.	–	+/–	–	–	pomarańczowe	pomarańczowy	b.d	–	opcja	+	RDS	+/–
Clarion	AR223R	800	+	18/6	–/–	+	–	+	–	–	b.d	b.d	–/+/+	+	–	40	+	–	–	Z-Enhancer	b.d	–	–/–	–	–	czerwone	czerwony	–/–	–	–	–	–	–/–
Clarion	AR223RG	800	+	18/6	–/–	+	–	+	–	–	b.d	b.d	–/+/+	+	–	40	+	–	–	Z-Enhancer	b.d	–	–/–	–	–	zielone	zielony	–/–	–	–	–	–	–/–
Alpine	TDM-9501R/RM	800*	+	b.d	–/–	+	b.d	b.d	+	+	b.d	+	+/+/+	+	–	45	+	–	b.d	b.d	b.d	–	+/–	b.d	+	zielone/bursztynowe	b.d	–/–	–	opcja	+	–	+/–
Sony	XR-CA440G	800	+	18	b.d	+	b.d	+	+	–	ATA	+	+/–/+	+	–	25	–	–	D-Bass	+	MBP II	–	–/–	–	–	zielone	zielony	–/–	–	–	+	+	+/+
Pioneer	KEH-P2030R	800	+	18	–/–	+	–	+	–	–	+	–	–/–/–	–	–	40	+	–	BTB	–	–	–	+/–	–	–	białe	biały	–/–	–	+	–	–	+/–
Pioneer	KEH-P2033R	800	+	18	–/–	+	–	+	–	–	+	–	–/–/–	–	–	40	+	–	BTB	–	–	–	+/–	–	–	czerwone	czerwony	–/–	–	+	–	–	+/–
Kenwood	KRC-391Y	800	+	18/6	b.d	+	b.d	+	+	–	+	+	b.d	–	–	45	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone	biały	–/+	–	opcja	+	+	+/+
Kenwood	KRC-36Y	800	+	18/6	b.d	+	b.d	b.d	+	–	+	+	b.d.	–	–	45	+	–	3-pas. QEX	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone/zielone	biały	–/+	–	opcja	+	+	+/+
VDO	CR2102	800	+	b.d	b.d	–	NEWS	+	+	–	b.d	+	–/–/–	+	–	45	b.d	+	5-pas., BBS	–	b.d	–	–/–	–	–	pomarańczowe	pomarańczowy	b.d	–	–	+	RDS	+/–
Blaupunkt	Boston C32	750	+	30	b.d	b.d.	RDS-TP	+	–	–	b.d	b.d	–/–/–	–	b.d.	45	–	–	–	X-Bass	b.d	–	+/+	3 V	–	czerwone	niebieski	–/–	–	IR - opcja	+	–	+/–
JVC	KS FX742R	700	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	+	–	b.d	+	+/+/+	b.d	–	45	+	–	–	ASCM	+	–	+/–	2 V	–	czerwone	biały - niebieski	–/–	–	–	+	b.d	+/MP3
JVC	KS FX772R	700	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	45	+	–	–	ASCM	+	–	+/–	b.d	–	b.d	wielobarwny regul.	–/–	–	–	+	b.d	b.d
Sony	XR-CA430X	700	+	18	b.d	+	b.d	+	+	–	ATA	+	+/–/+	+	–	25	–	–	D-Bass	+	MBP II	–	+/–	–	–	czerwone	czerwony	–/–	–	–	+	+	+/+
VDO	CR711X/CR721X	700	+	90	b.d	+	NEWS	+	+	–	b.d	+	–/–/–	+	–	40	+	Sound	–	–	b.d	–	–/–	–	–	pomarańcz./zielone	pomarańcz./zielony	–/–	–	–	+	RDS	+/–
Grundig	SCC 3460 RDS	650	+	16	+/–	b.d.	RDS-TP	+	+	–	b.d	–	–/–/–	+	–	40	+	–	–	–	–	–	+/+	–	–	czerwone	czerwony	+/–	–	–	+	–	+/+
Kenwood	KRC-291YA	630	+	18/6	b.d	+	b.d	–	–	–	–	–	–/–/–	–	–	45	+	–	dB	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone	wielobarwny	–/+	–	–	+	+	+/+
Kenwood	KRC-291YG	630	+	18/6	b.d	+	b.d	–	–	–	–	–	–/–/–	–	–	45	+	–	dB	–	+	–	+/+	1,8 V	–	zielone	wielobarwny	–/–	–	–	+	+	+/+
Kenwood	KRC-26YG	630	+	18/6	b.d	+	b.d	–	–	–	–	–	–/–/–	–	–	45	+	–	dB	–	+	–	+/+	1,8 V	–	zielone	wielobarwny	–/–	–	–	+	+	+/+
Kenwood	KRC-26YA	630	+	18/6	b.d	+	b.d	–	–	–	–	–	–/–/–	–	–	45	+	–	dB	–	+	–	+/+	1,8 V	–	czerwone	wielobarwny	–/–	–	–	+	+	+/+
Blaupunkt	Ravenna C32	600	+	30	b.d	b.d	RDS-TP	+	–	–	b.d	b.d	–/–/–	–	b.d	45	–	–	–	X-Bass	b.d	–	+/+	3 V	–	czerwone	żółty/pomarańczowy	–/–	–	IR - opcja	+	–	+/–
Panasonic	CQ-RD243	600	+	18/6	–/+	+	b.d	+	+	+	b.d	+	+/–/+	+	–	50	+	–	–	–	–	–	–/–	–	–	bursztynowe	zielony	–/–	–	opcja	–	–	+/–
Pioneer	KEH-1032	600	–	24	–/–	+	–	+	–	–	+	–	–/–/–	–	–	40	+	–	BTB	–	–	–	–/–	–	–	białe	biały	–/–	–	+	–	–	–/–
Pioneer	KEH-1033	600	–	24	–/–	+	–	+	–	–	+	–	–/–/–	–	–	40	+	–	BTB	–	–	–	–/–	–	–	czerwone	czerwony	–/–	–	+	–	–	–/–
JVC	KS FX43R	570	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	–	–	b.d	–	–/–/–	b.d	–	45	+	–	–	SCM	+	–	+/–	2 V	–	czerwone	czerwony	–/–	–	OE-Remote	+	b.d	+/–
JVC	KS FX480R	570	+	18/6	–/–	+	RDS-TP	+	–	–	b.d	–	–/–/–	b.d	–	45	+	–	–	SCM	+	–	+/–	2 V	–	zielone	zielony	–/–	–	–	+	b.d	+/–

Samochodowe radioodtwarzacze kasetowe cd.

Grundig	SCC 3400 RDS	570	+	8	+ -	b d	RDS-TP	+	-	-	b d	+	- - -	+	-	40	+	-	-	-	-	-	+ +	-	-	czerwone	czerwony	+ -	-	-	+	-	+ +
Kenwood	KRC-191YG	550	+	18/6	b d	+	b d	-	-	-	-	-	- - -	-	-	45	+	-	dB	-	+	-	+ -	1,8 V	-	zielone	wielobarwny	- -	-	-	+	+	- -
Kenwood	KRC-191YA	550	+	18/6	b d	+	b d	-	-	-	-	-	- - -	-	-	45	+	-	dB	-	+	-	+ -	1,8 V	-	czerwone	wielobarwny	- -	-	-	+	+	- -
Kenwood	KRC-16YG	550	+	18/6	b d	+	b d	-	-	-	-	-	- - -	-	-	45	+	-	dB	-	+	-	+ -	1,8 V	-	zielone	wielobarwny	- -	-	-	+	+	- -
Kenwood	KRC-16YA	550	+	18/6	b d	+	b d	-	-	-	-	-	- - -	-	-	45	+	-	dB	-	+	-	+ -	1,8 V	-	czerwone	wielobarwny	- -	-	-	+	+	- -
JVC	KS F363R	500	+	18/6	- -	+	RDS-TP	+	-	-	b d	-	- - -	-	-	40	+	-	-	SCM	+	-	+ -	-	-	czerwone	czerwony	- -	-	-	+	b.d.	- -
Sony	XR-CA370	500	+	18/6/6	b.d.	+	b d	+	-	-	ATA	-	- - -	-	-	50	-	-	EQ3	-	-	-	+ -	2 V	-	zielone	biały	- -	-	-	-	+	+/+
Sony	XR-CA370X	500	+	18/6/6	b d	+	b d	+	-	-	ATA	-	-/-/-	-	-	50	-	-	EQ3	-	-	-	+ -	2 V	-	czerwone	biały	- -	-	-	-	+	+/+
VDO	CR138	500	+	30	b d											35		Sound					+/-				zmieniany		-		+		
VDO	CR341B	500	+	48	b d	+	NEWS	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	40	+	Sound	-	-	b d	-	-/-	-	-	czerwone	niebieski	- +	-	-	+	RDS	-/-
JVC	FS F360R	480	+	18/6	-/-	+	RDS-TP	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	40	+	-	-	SCM	+	-	+/-	-	-	zielone	zielony	-/-	-	-	+	b d	-/-
JVC	KS F380R	480	+	18/6	-/-	+	RDS-TP	+	-	-	b d	-	-/-/-	b d	-	45		-	-	SCM	+	-	+/-	-	-	zielone	zielony	-/-	-	-	+	b d.	-/-
JVC	KS F383R	480	+	18/6	-/-	+	RDS-TP	+	-	-	b d	-	-/-/-	b d.	-	45		-	-	SCM	+	-	+/-	-	-	czerwone	czerwony	-/-	-	-	+	b d	-/-
VDO	CR361	460	+	48	b d	+	NEWS	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	40	+	Sound	-	-	b d.	-	-/-	-	-	białe	biały	-/+	-	-	+	RDS	-/-
Sony	XR-L240	450	+	18	b d.	+	b.d.	+	-	-	ATA	-	-/-/-	-	-	25	-	-	D-Bass	-	MBP	-	-/-	-	-	zielone	bursztynowy	-/-	-	-	-	+	-/-
Panasonic	CQ-RD153	450	+	18/6	-/+	+	b d	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	45	+	-	-	-	-	-	-/-	-	-	czerwone	niebieski	-/-	-	wejście	-	-	+/-
Panasonic	CQ-RD143	450	+	18/6	-/+	+	b d.	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	45	+	-	-	-	-	-	-/-	-	-	bursztynowe	bursztynowy	-/-	-	wejście	-	-	+/-
Panasonic	CQ-RD133	450	+	18/6	-/+	+	b d	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	45	+	-	-	-	-	-	-/-	-	-	zielone	zielony	-/-	-	wejście	-	-	+/-
VDO	CR136	450	+	30	b d											35		Sound									zmieniany		-		+		
VDO	CR231	450	+	48	b d	+	NEWS	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	35	+	Sound	-	-	b d	-	+	-	-	zielone	zielony	-/+	-	-	+	RDS	-/-
Grundig	SCC 2400 RDS	400	+	30	-/-	b d	RDS-TP	+	-	-	b d.	-	-/-/-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	+/+	-	-	czerw./ziel./burszt.	czerw./ziel./burszt.	-/-	-	-	+	-	-/-
Grundig	WKC 2201 RDS	400	+	12	-/-	b d	RDS-TP	-	-	-	b d	-	-/-/-	+	-	14	+	-	-	-	-	-	b.d.	-	-	b.d.	czarny	-/-	-	-	b d	-	-/-
Aiwa	CT-R432	400	+	30	-/-	-	-	+	-	-	b d	-	-/-/-	-	-	35	-	-	3-poz.H-Bass	-	-	-	+/z przodu	-	+	niebieskie	niebieski	+/-	-	-	+	+	+/-
Grundig	SCC 1501	350	-	24	-/-	b d.	+	+	-	-	b d	-	-/-/-	+	-	10	+	-	-	-	-	-	-/-	-	-	zielone	standardowy LCD	+/-	-	-	-	-	-/-
Sanyo	FXR-720GD	350	-	18	-/-	b d	-	+	-	-	+	-	-/-/-	-	-	35	b d	-	-	-	-	-	b d	-	+	zielone	zielony	-/-	-	-	b d	+	b d.
Grundig	SCC 1301	300	-	24	-/-	b.d.	+	-	-	-	b.d.	-	-/-/-	+	-	10	+	-	-	-	-	-	-/-	-	-	zielone	standardowy LCD	+/-	-	-	-	-	-/-

Uwagi: Ceny z 01.04.2003, b.d. - brak danych, * - cena promocyjna

Radioodtwarzacz KS FX942R firmy JVC



Radioodtwarzacz KEH-P7020R firmy Pioneer

odtworzenie kilkusekundowych fragmentów wszystkich utworów na taśmie (podobnie jak przy przeglądaniu zawartości pamięci ulubionych stacji radiowych – *Preset scan* czy pasma radiowego – *Scan*).

Wzmacniacz

Współczesne radioodtwarzacze mają coraz większe moce wyjściowe. Ze względów czysto reklamowych producenci podają głównie moc maksymalną. I tak np. wzmacniacz radioodtwarzacza KEH-P7020 ma moc maksymalną 50 W na kanał. Moc ta podana wg normy DIN 45324 wynosi już tylko 27 W na kanał. Tak też należy interpretować wartości mocy maksymalnej podane w załączonej tablicy. Moc wg normy DIN jest zwykle ok. dwa razy mniejsza.

Stopnie wyjściowe wzmacniaczy mocy radioodtwarzaczy zawierają często tranzystory typu MOSFET, co zdaniem producentów zapewnia, w porównaniu z konstrukcjami konwencjonalnymi, wierniejsze odtwarzanie dźwięku w tym detali muzycznych. Tak są wykonane stopnie wyjściowe radioodtwarzaczy firm Pioneer, Panasonic i innych.

Oprócz wzmacniacza zintegrowanego z radioodtwarzaczem, użytkownik może dołączyć wzmacniacz zewnętrzny o dowolnie dobranej mocy. Jedynym warunkiem jest aby radioodtwarzacz miał wyjście przedwzmacniacza. Niektóre radioodtwarzacze (np. CQ-RD243 Panasonica) są wyposażone nawet w podwójne wyjście (w tym przypadku o napięciu 2 V), a Pioneer KEH-P7020R ma nawet wyjście potrójne (przeznaczone do sterowania głośników przednich, tylnych i subwoofera). Zrównoważenie dźwięku między wzmacniaczem "wbudowanym" a peryferyjnym uzyskuje się za pomocą specjalnego elementu regulacyjnego (*Fader*). Większe napięcie wyjściowe przedwzmacniacza ma wpływ na jakość reprodukowanego dźwięku, większy zakres dynamiki i odstęp sygnał/szum (S/N). Napięcie na wyjściu przedwzmacniacza radioodtwarzaczy firmy JVC wynosi 4 V, a w niektórych modelach Panasonica nawet 5 V. Producenci dążąc do perfekcji montują nawet złącza wyjścia liniowego o pozłacanych stykach. Takie złącza (dwie pary) są stosowane w radioodtwarzaczach firmy JVC.

Osobnym wyjściem przedwzmacniacza jest wyjście służące do dołączenia głośnika niskotonowego czyli subwoofera. Niestety wśród obecnie oferowanych radioodtwarzaczy kasetowych spotyka się je rzadko. Bezpośrednie sterowanie subwooferem (*Direct Sub Drive*) zapewniają radioodtwarzacze KEH-P7020R i KEH-6020R firmy Pioneer wyposażone ponadto w specjalny filtr dolnoprzepustowy.

Korektory dźwięku

W zasadzie każdy z radioodtwarzaczy kasetowych jest wyposażony w system korekcji dźwięku, poczynając od najprostszego układu wzmacniającego niskie tony, przez kilkupasmowy korektor graficzny, na cyfrowym procesorze dźwięku kończąc. Użytkownik radioodtwarzacza może korzystać z zaprogramowanych krzywych korekcji lub zdefiniować własne i zapisać je w pamięci radioodtwarzacza. Później wystarczy już tylko nacisnąć odpowiedni przycisk.

Coraz więcej radioodtwarzaczy wyposaża się w układy dostosowujące poziom głośności emitowanego dźwięku do hałasu, jaki panuje wewnątrz pojazdu, a zależy on od prędkości samochodu i warunków panujących na drodze. Montowany w radioodtwarzaczach układ ASL przetwarza cyfrowo sygnały zakłócające i automatycznie dostosowuje głośność minimalizując wpływ zakłóceń. Podobną funkcję o nazwie *Automatic Sound* mają też ra-



Radioodtwarzacz Madrid C72 firmy Blaupunkt

dioodtwarzacze firmy Blaupunkt (np. Alaska DJ52). Użytkownik pojazdu tylko ustawia wstępny poziom dźwięku, potem właściwy poziom reguluje funkcja radioodtwarzacza.

Sterowanie zmieniaczem płyt CD

Choć typowy radioodtwarzacz kasetowy nie ma wbudowanego odtwarzacza płyt CD, to można go zastąpić zmieniaczem umieszczonym np. w bagażniku. Wszyscy producenci radioodtwarzaczy oferują zmieniacze np. sześcio- lub dwunastopłytowe (można też łączyć ze sobą kilka zmieniaczy), a niektórzy z nich (np. Blaupunkt) komplety zawierające radioodtwarzacz i zmieniacz.

Większość radioodtwarzaczy steruje zmieniaczem w prosty sposób – naciśnięcie przycisku zmienia płytę. Spotyka się też radioodtwarzacze wyposażone w komplet funkcji obsługowych. Radioodtwarzacz KS-LH60R firmy JVC po połączeniu z dedykowanym zmieniaczem CH-X1500 wybiera płyty (od 1 do 12) odtwarza pliki MP3, czyta i wyświetla informacje tekstowe zapisane na płycie (CD Text), odtwarza w trybie losowym i w dwóch trybach powtarzania, jest też wyposażony w przycisk wybierania ±10. Z kolei "flagowy" radioodtwarzacz kasetowy firmy Alpine TDA-7588RB (oraz TDA-7587) jest wyposażony w pamięć tytułów płyt, tryby odtwarzania i pauzy oraz funkcję CD Text. Podobne możliwości mają radioodtwarzacze Pioneera KEH-P7020R i KEH-6020R i Panasonica (skanowanie, przeszukiwanie, powtarzanie i odtwarzanie losowe), przy czym funkcje te są przyporządkowane odpowiednim przyciskom na płycie czołowej.

Zdalne sterowanie

Funkcję zdalnego sterowania ma wiele radioodtwarzaczy, z tym, że w niektórych z nich pilot jest w wyposażeniu standardowym, a w innych jest oferowany jako opcja. Niektórzy producenci samochodów oferują od pewnego czasu pojazdy wyposażone standardowo w klawiaturę zdalnego sterowania montowaną w kierownicy. Z kolei producenci radioodtwarzaczy, chcąc poszerzyć zakres zastosowań ich wyrobów, oferują specjalne adaptery pośredniczące między radioodtwarzaczem a klawiaturą. W tym celu firma JVC wprowadziła niedawno do produkcji adaptery *OE Remote* kompatybilne z pilotami montowanymi w kierownicy. Warunkiem koniecznym zastosowania adaptera jest, aby radioodtwarzacz był wyposażony w specjalny interfejs *OE Remote*. Interfejs *OE Remote* mają cztery radioodtwarzacze kasetowe tej firmy: KS-LH60R, KS-FX942R, KS-FX842R i KS-FX43R. Pierwsze dwa z nich oprócz interfejsu są dostarczane wraz z pilotem typu *Oval Remote*. ■

Leszek Halicki



Radioodtwarzacz ALIIXX SCC 5460 RDS firmy Grundig



Radioodtwarzacz Sony XR-CA370X

TARGI CAR AUDIO
Mistrzostwa Polski Car Audio
6-8.06.2003
CENTRUM EXPO XXI
ul. Prądzyńskiego 12/14
Warszawa



Car AUDIO SHOW 2003
6-8 CZERWCA
WARSZAWA

Organizator: Man Expo
tel.: 0-22 870 19 74
0 602 26 86 20
www.caraudioshow.com.pl

JAK WYBRAĆ KAMERĘ? (2)



Kamera firmy Sharp z mikrofonem zakładanym i tradycyjnym

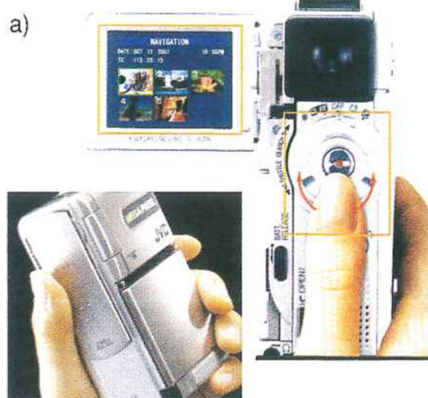
Nie zapominajmy o DŹWIĘKU

Równolegle z obrazem kamera rejestruje także otaczający dźwięk. Wszystkie amatorskie kamery wideo są wyposażone w wewnętrzny stereofoniczny mikrofon elektretowy. Jest to odmiana mikrofonu pojemnościowego, która nie wymaga dodatkowego zewnętrznego źródła napięcia polaryzującego.

Mikrofony pojemnościowe zdolne są rejestrować szeroki zakres częstotliwości akustycznych (od kilkudziesięciu do ponad piętnastu tysięcy herców). Mikrofon stereofoniczny jest złożony zazwyczaj z dwóch mikrofonów monofonicznych (lewego i prawego) o "nerkowej" charakterystyce przestrzennej. Takie rozwiązanie zapewnia skuteczną rejestrację dźwięku dochodzącego z całego pola filmowego, a także komentarza osoby filmującej, dochodzącego spoza kadru. W kamerach amatorskich z reguły nie ma możliwości regulacji poziomu dźwięku. Stosowany jest powszechnie system automatycznej regulacji wzmocnienia, utrzymujący średnią amplitudę sygnału dźwiękowego mniej więcej na tym samym poziomie. Oznacza to, że ciche dźwięki ulegają wzmocnieniu, zaś dźwięki bardzo głośne osłabieniu. Przy czym charakterystyka toru regulacji automatycznej dostosowana jest do dźwięków ludzkiej mowy i zwykle gorzej radzi sobie z dźwiękami o charakterystyce zbliżonej do szumu. Dlatego też zarejestrowane hałasy ulicy, szum deszczu, huk górskiej rzeki czy wodospadu odczuwamy jako nienaturalnie głośne. Podobne kłopoty mogą wystąpić, gdy realizujemy zdjęcia w zamkniętym gwarnym pomieszczeniu z silnymi punktowymi źródłami dźwięku – głośnikami. Niedopuszczalne jest wystąpienie zniekształceń w obecności bardzo głośnych dźwięków. W sumie o jakości toru dźwiękowego w kamerze świadczyć będzie to, w jaki sposób radzi sobie ona właśnie w warunkach ekstremalnych. Aby się o tym przekonać należy wykonać dwa proste eksperymenty. W pierwszym zarejestrować dźwięk kapiącej z kranu wody w całkowicie cichym pomieszczeniu. Pozwoli nam to dodatkowo ocenić wrażliwość na trzask i hałas wewnętrznych mechanizmów kamery. W drugim, podjąć próbę rejestracji dialogu prowadzonego blisko głośnika z głośną muzyką.

Osobnym problemem jest skorelowanie dźwięku z obrazem. Intuicyjnie czujemy, że filmując obiektywem szerokokątnym powinniśmy rejestrować dźwięki z całej otaczającej nas przestrzeni, podczas gdy posługując się teleobiektywem powinniśmy stosować mikrofon uczulony na dźwięki pochodzące z ograniczonej przestrzeni. Dlatego też niekiedy (zazwyczaj w nieco droższych modelach) producenci uzależniają czułość mikrofonu od ogniskowej obiektywu i starają się także nieco modyfikować kierunkowość charakterystyki.

a)



b)



Kształty obudów kamer: a) – w układzie pionowym "mini" b) – poziomym

W większości przypadków wewnętrzny mikrofon poprawnie spełni swoje zadanie. Silny wiatr sprawia spore kłopoty, mikrofon rejestruje silny nieprzyjemny dla ucha szum/trzask. W celu ich eliminacji stosuje się niekiedy wewnętrzne filtry elektryczne (funkcja wind cut). Są one skuteczne jedynie przy słabych podmuchach wiatru a ponadto zazwyczaj wpływają na jakość rejestrowanego dźwięku.

Warto jednak zwrócić uwagę, czy kamera wyposażona jest w gniazdo zewnętrznego mikrofonu, który może być jedynym ratunkiem w sytuacji gdy szczególnie zależy nam na jakości rejestrowanego dźwięku.

Ciekawą propozycją jest umieszczenie dodatkowego mikrofonu w zewnętrznym manipulatorze (ułatwiającym posługiwanie się kamerą osobom leworęcznym), dołączanym do kamery za pomocą przewodu. Takie rozwiązanie ułatwiające dodanie na przykład komentarza narracyjnego proponuje firma Panasonic w nowej rodzinie kamer NV-GS 10/30/40/50.

Kształt kamery i jej funkcjonalność

Pierwsze małe kamery wideo były przystosowane do filmowania przy użyciu jednej ręki, przy czym przyjęto zasadę, że prawa dłoń opasana specjalnie do tego przeznaczonym paskiem obejmuje korpus kamery. To rozwiązanie okazało się niezwykle skuteczne, kamery o tym kształcie zaliczamy do klasycznych. Inne rozwiązania, na przykład proponowane przez firmę Sharp (kamerę wyposażoną jedynie w ekran monitora należy trzymać przed sobą w obu dłoniach) raczej nie zdały egzaminu. Szaleństwo miniaturyzacji związane z opracowaniem for-

matu miniDV spowodowało pojawienie się konstrukcji typu "mini" – kamera swoim kształtem zbliżyła się do papierośnicy lub zapalniczki, co miało zasugerować zaliczenie jej do grupy przedmiotów osobistych. Niestety miniaturyzacja jest sprzeczna z funkcjonalnością. Kamerę "mini" niezbyt wygodnie trzyma się w dłoni, a niewielkie rozmiary zmusiły konstruktorów do, moim zdaniem, nadmiernych kompromisów jeśli chodzi o liczbę dostępnych przycisków funkcyjnych i gniazd. Dostęp do większości funkcji jest możliwy jedynie poprzez menu, w rezultacie kamera jest przeznaczona do pracy w trybie całkowicie automatycznym. Miniaturyzacja wpływa także na cenę, w większości są to bardzo drogie urządzenia.

W chwili obecnej wyraźnie zarysowuje się tendencja, aby doświadczenia miniaturyzacji wykorzystać przy opracowaniu niedużych kamer o klasycznym kształcie. Pierwszym zwiastunem była zaprezentowana w zeszłym roku przez firmę Panasonic rodzina kamer NV-GS1/3/4/5. Stylowy kształt uzyskano przez połączenie metalicznych elementów obiektywu i płaszczyzn monitora LCD z jakby dołączoną z boku, szarą częścią zawierającą kieszeń kasety. Ta sama tendencja towarzyszyła firmie Sony przy opracowywaniu wprowadzonej na wiosnę tego roku nowej rodziny kamer DCR-TRV14/19/22/33 i firmie JVC – rodzina kamer GR-D20/30/40/50/60/70.

Wyposażenie standardowe

Dość szybko ustalił się pewien kanon podstawowego wyposażenia kamery. Trudno wyobrazić sobie obecnie kamerę – skutecznie konkurującą na rynku – pozbawioną pewnych podstawowych funkcji. Należy do nich między innymi grupa efektów obrazowych i cyfrowych oraz efekty przejść pomiędzy scenami (fader). Ich liczba i dobór zależy od producenta i waha się od kilku do kilkunastu. W moim odczuciu efekty te stanowią jedynie pewien dodatek, podobnie jak często monstrualnej wielkości cyfrowe powiększenie obrazu (zoom cyfrowy). Korzystanie z nich powinno być starannie przemyślane i uzasadnione stosowaną formą narracji filmowej lub zamierzeniami artystycznymi. Poniżej będą omówione najistotniejsze elementy podstawowego wyposażenia kamery i występujące między nimi różnice, na które powinno się zwrócić uwagę.



Różnego rodzaju monitory LCD a – odchylany boczny b – nieruchomy c – umieszczony z tyłu kamery

Monitor LCD

Wszystkie oferowane obecnie na rynku kamery cyfrowe są wyposażane w monitor LCD. Typowo jest to monitor o przekątnej ekranu 2,5", zawierający ok. 120 tys. pikseli. Taka rozdzielczość umożliwia w miarę skuteczną kontrolę ostrości obrazu. Monitor LCD nie lubi nadmiaru światła. Silne słońce może sprawić, że obraz na nim jest zupełnie niewidoczny. Dlatego też niektórzy producenci oferują specjalne rozwiązanie – ekran hybrydowy. Wewnętrzna warstwa jednostronnie odbijająca światło powoduje, że do utworzenia obrazu wykorzystywane jest światło padające z zewnątrz. Do nowoczesnych rozwiązań należy także ekran dotykowy redukujący liczbę niezbędnych przycisków i ułatwiający dostęp do menu.

Wizjer

Stosowane powszechnie wizjery mają podobną rozdzielczość jak ekrany LCD. W niektórych tańszych kamerach montowane są wizjery czarno-białe. W tym ostatnim przypadku, aby skontrolować prawidłowość korekcji kolorów musimy skorzystać z monitora LCD.

Tryb zdjęć nocnych

Wymiennie stosowane są dwa: tryb zdjęć nocnych kolorowych – wolna migawka + wzmocnienie sygnału lub tryb zdjęć monochromatycznych – filmowanie w podczerwieni. Tryb zdjęć nocnych kolorowych ze względu na wykorzystanie wolnej migawki (1/2 lub 1/4 s) jest bardziej odpowiedni do realizacji ujęć statycznych. Z kolei zdjęcia w podczerwieni (monochromatyczne o szarym lub zielonkawym odcieniu) sprawiają wrażenie sztucznych i nie są łatwe do zmontowania ze zdjęciami kolorowymi. Czasem może pomóc nadanie im w procesie edycji niebiesko-granatowej dominanty barwnej.

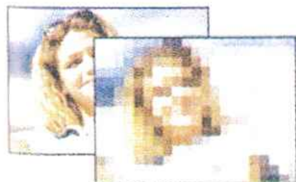


Zdjęcie wykonane przy słabym oświetleniu – kamerą JVC z funkcją Digital Colour Night Scope – wolna migawka

Lampa błyskowa i doświetlająca

Niektóre najdroższe kamery wyposażone w funkcję aparatu fotograficznego mają dodatkowo zainstalowaną lampę błyskową, która spełnia taką samą rolę jak w aparacie fotograficznym. Natomiast lampę doświatlającą (halogenową) znajdziemy jedynie w niektórych modelach kamer o największych gabarytach (na przykład Sony Hi8 i Digital8). Jest to związane z tym, że lampa halogenowa podczas pracy bardzo się nagrzewa i mogłaby zakłócić pracę miniaturowej kamery. Lampa doświetlająca jest skuteczna podczas filmowania ze stosunkowo niewielkiej odległości i należy traktować ją jako ostatnią deskę ratunku w sytuacji gdy przypadkowo zabrnęliśmy do głębokich ciemnych zakamarków bez dodatkowego źródła oświetlenia.

Adam Biernat



Ściemnianie mozajkowe



Roletka pozioma



Roletka pionowa

Efekty specjalne i przejścia ujęć (fader)

MONITOR PLAZMOWY LGE MZ 50PZ42

Firma LGE oferuje nowy monitor plazmowy MZ-50PZ42 o przekątnej ekranu 50 cali, rozdzielczości obrazu 1366x768 punktów i formacie ekranu 16:9.

Moduły z gniazdami wideo typu scart i cinch

Przyciski do podstawowej obsługi monitora umieszczono w dolnej części ekranu. Są to: włącznik zasilania, przyciski wyboru wejścia, menu, regulacji głośności. Większość funkcji jest obsługiwana pilotem.

Gniazda

Z tyłu, także w dolnej części ekranu umieszczono zestaw gniazd dołączeniowych, mocowanych na stałe lub wymiennych. Na stałe są zamocowane gniazda do doprowadzenia sygnału wideo lub z komputera RGB1 (wejście PC) i RGB2 (wejście Digital PC), wejście RS232, wyjście RGB1, wejście audio oraz gniazda głośników zewnętrznych. Panel z gniazdami wideo jest wymienny. W zależności od specyfikacji zestaw gniazd wideo może zawierać dwa złącza typu Scart, wejście S-Video (4-stykowe) i Video (cinch) lub złącza Scart mogą być zastąpione zestawem gniazd Component Video.

Menu

Menu zawiera pięć głównych funkcji: *Video, Audio, Time, Special Screen.*
Funkcja *Video* służy do regulacji obrazu. Do wyboru są regulacje fabryczne *Dynamic* – obraz z kolorami nasyconymi i *Mild* – obraz z kolorami stonowanymi. Można ustalić własne wartości kontrastu, jaskrawości, nasycenia kolorów. Następna regulacja służy do dobrania temperatury barwowej. Fabrycznymi nastawami reguluje się obraz tak, aby dominowały kolory zimne (odcień niebieski), ciepłe (odcień czerwony) lub neutralne (normal). Indywidualnie użytkownik, może zapamiętać dobór poszczególnych kolorów R, G, B według skali -10 ÷+10.

Wybrane parametry monitora MZ-50PZ42

Przekątna	50"
Format ekranu	16:9
Rozdzielczość	XGA 1366x768 pkt
Jaskrawość	620 cd/m^2
Kontrast	600:1
Wzmacniacz	2x10 W
Masa	45 kg

Funkcje okien

Szereg funkcji dotyczy wyświetlania obrazów w oknach (PiP) z dwóch różnych źródeł. Dodatkowe okno można przemieszczać po ekranie (*Win Position*), zmieniać jego wymiary lub jego położenie (*Swapping*).
Nowością jest funkcja *Split Zoom* przydatna przy prezentacjach. W dodatkowym oknie ekran jest dzielony na 2, 4 lub 9 pól. Wybierając jedno z nich powiększamy zaznaczony fragment na całą powierzchnię ekranu.
Inną możliwością wyświetlania obrazu jest podział obrazu na dwa okna umieszczone obok siebie, które mogą mieć te same lub różne wymiary.. Do wyboru jest także format obrazu 16:9 lub 4:3.

Funkcje specjalne

Nieruchomy obraz z prezentacji komputerowej lub gry powoduje tzw. wypalanie obrazu – szybsze zużycie ekranu w miejscach, w których obraz się nie zmienia. Funkcje *Orbiter*, *White Wash* i ISM zapobiegają temu niekorzystnemu zjawisku. Funkcja *Orbiter* co 2 minuty przesuwa nieznacznie obraz po ekranie w prawo, w dół, w lewo i do góry tak, że zmieniają się punkty wyświetlające obraz, co zmniejsza ich zużycie.
Funkcja *White Wash* usuwa stały obraz (efekt ducha) przez rozświetlenie całego obrazu.
W trybie *ISM* wyświetlania nieruchomego obrazu w ciągu 10 minut zmniejsza się stopniowo jaskrawość ekranu o ok. 80 % w stosunku do początkowej wartości przy zastosowaniu jako wzorca białego ekranu.
Funkcja *ISM* działa, gdy obraz pozostaje nieruchomy więcej niż 5 minut. Minimalna wielkość wykrywanej zmiany wzoru obrazu wynosi nie mniej niż 0,36% całkowitej wielkości ekranu,.
Obsługę monitora za pomocą przycisków umieszczonych pod ekranem można zablokować funkcją *Child Lock*. Sterowanie funkcjami monitora jest wtedy możliwe tylko pilotem.

Audio

Wbudowany wzmacniacz umożliwia dołączenie zewnętrznych głośników. Do wyboru są fabrycznie dobrane charakterystyki dźwięku, do najlepszego odtwarzania mowy, filmu, muzyki. Regulować można niskie i wysokie tony oraz balans między kanałami. Funkcja *Auto Volume Leveler* zapewnia jednakowy poziom dźwięku przy zmianie kanału.

Timer

Wbudowany zegar umożliwia włączenie i wyłączenie monitora o określonej godzinie, natomiast Sleep Timer automatyczne wyłączenie monitora po nastawionym czasie z zakresu 10÷240 minut.
Aby otrzymać obraz najlepszej jakości zalecane jest oglądanie z odległości 5÷7 razy większej od przekątnej ekranu, a kąt oglądania nie powinien przekraczać 160°.
Porównując jakość obrazu statycznego i filmowego z odtwarzacza DVD, można stwierdzić, że bez zarzutu jest obraz statyczny np. fotografii. Obraz jest stabilny, kolory naturalne, regulacje – szczególnie temperatury barwowej – istotnie zmieniają odcień obrazu, co umożliwia precyzyjną regulację w zależności od wymagań użytkownika. Pewne zastrzeżenia można mieć do obrazu przy oglądaniu filmów. Dla scen bardzo dynamicznych, np. sportowych, takich jak skoki do wody, przy obrotach skoczka widoczne jest nieznaczne smużenie. Zaletą monitora jest cicha praca, ponieważ jest stosowany wentylator chłodzący włączający się tylko przy długim czasie pracy (czujnik temperatury).
Jeżeli chcemy używać monitora do kina domowego i oglądania telewizji, to jest możliwość np. dołączenia zestawu LGE DAT –100P z wbudowanym odtwarzaczem DVD i tunerem telewizyjnym. Sygnał wideo można doprowadzić do monitora wejściem RGB dającym najlepszą jakość obrazu.

Jerzy Justat

SYSTEMY NAGŁAŚNIANIA MULTI ROOM

Funkcję *Multi room* ma nie tylko amplituner kina domowego Harman Kardon AVR5500, mają ją też aktualnie produkowane inne amplitunery tej firmy AVR8500, AVR7500 i AVR5500.

W numerze 2/2003 Re-AV przedstawiliśmy amplituner kina domowego AVR5500 firmy Harman Kardon. Dystrybutor producenta, firma Harman Kardon Polska udostępniła Redakcji materiały przedstawiające szerzej własności interesującej funkcji *Multi room* tego amplitunera, umożliwiającej odsłuch muzyczny jednocześnie w wielu pomieszczeniach.

System *Multi room* można montować zarówno w małych pomieszczeniach mieszkalnych, domach wolnostojących, jak i w salach konferencyjnych, hotelach itp.

Umożliwia on odsłuch w co najmniej dwóch pomieszczeniach, muzyki pochodzącej ze źródła znajdującego się w pierwszym pomieszczeniu, przy czym źródło to może być analogowe lub cyfrowe. Sygnał audio jest kierowany do drugiego pomieszczenia (strefa II) zależnie od konfiguracji przewodem ekranowym lub głośnikowym, niskoomowym, a poziom głośności dźwięku ustawia się w pomieszczeniu głównym (strefa I) lub zdalnie pilotem pracującym na podczerwieni. Do zdalnego sterowania dźwiękiem w strefie II służy oddzielny pilot Zone II. Pilot współpracuje z zewnętrznym czujnikiem podczerwieni HE 1000 dołączonym do amplitunera kina domowego, znajdującego się w pomieszczeniu głównym lub czujnikiem podczerwieni wzmacniacza umieszczonego w strefie II. W ten sposób można przesyłać do oddalonego pomieszczenia nie tylko typowe sygnały audio, lecz także S-Video i composite video.

Konfiguracje systemu

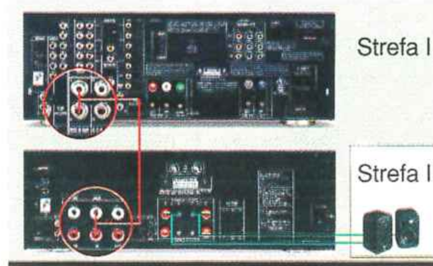
Podstawowy sprzęt, wymagany przy tworzeniu systemu nagłaśniania typu *Multi room* to:

- amplituner kina domowego firmy Harman Kardon,
- drugi, tzw. zintegrowany, wzmacniacz stereofoniczny tej firmy lub specjalnie przeznaczony do pracy w systemie *Multi room* wielokanałowy wzmacniacz mocy (czterokanałowy – PA 4000 lub dwukanałowy – PA 2000) ewentualnie kolumny aktywne do pomieszczenia strefy II,
- przewody głośnikowe i ekranowane tzw. interlinki,
- zewnętrzny czujnik lub czujniki podczerwieni HE 1000 albo specjalne klawiatury KP 1 montowane w ścianie.

Wzmacniacz "zdalny" w pomieszczeniu głównym, bez lub z możliwością sterowania dźwiękiem w strefie II



Rys.1. Wzmacniacz zdalny w pomieszczeniu głównym, bez i z możliwością sterowania dźwiękiem w strefie II



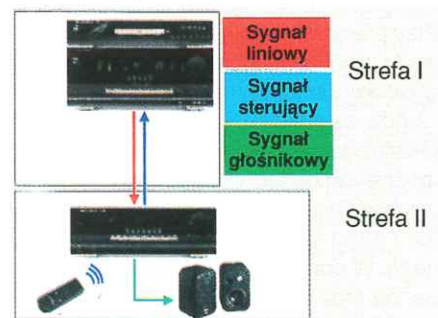
Rys. 2. Połączenie amplitunera AVR ze wzmacniaczem bez możliwości sterowania w strefie II

Najprostszy system *Multi room* to zestaw składający się z kolumn głośnikowych i amplitunera HK połączonego ze źródłem sygnału (np. odtwarzaczem płyt CD) i wzmacniacza stereofonicznego HK umieszczonych np. w salonie oraz dwóch kolumn głośnikowych ustawionych w strefie II np. w kuchni (rys. 1).

W takiej konfiguracji gniazda wyjściowe amplitunera AV *multi out* łączy się interlinkami z wejściem liniowym *aux* wzmacniacza (rys. 2) lub amplitunera stereofonicznego, a następnie do tego dołącza się kolumny głośnikowe.

Jeżeli do wejścia *multi remote* amplitunera AV dołączy się zewnętrzny czujnik podczerwieni HE 1000 i umieści się go w strefie II (w tym przypadku w kuchni), to można sterować dźwiękiem w tym pomieszczeniu za pomocą pilota strefy II będącego w wyposażeniu fabrycznym amplitunera AV.

Wzmacniacz "zdalny" w pomieszczeniu strefy II z możliwością sterowania dźwiękiem w strefie II



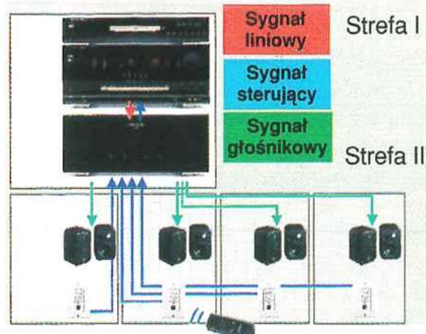
Rys. 3. Wzmacniacz zdalny w pomieszczeniu strefy II z możliwością sterowania dźwiękiem w strefie II

Innym rozwiązaniem może być umieszczenie amplitunera stereofonicznego HK w strefie II i sterowanie dźwiękiem pilotem strefy II już bez pośrednictwa zewnętrznego czujnika podczerwieni (rys.3). W takiej konfiguracji należy wykonać dodatkowe połączenie gniazda *multi remote* amplitunera AV i wejścia *remote control* wzmacniacza (amplitunera) strefy II. Oczywiście amplituner stereofoniczny strefy II można zastąpić amplitunerem AV, dołączyć do niego sześć kolumn (łącznie z subwooferem) i słuchać muzyki w trybie surround

(Logic 7). W obu strefach można korzystać z jednego źródła sygnału np.odtwarzacza CD.

Praca w systemie *Multi room* w więcej niż dwóch pomieszczeniach

Ciekawsze konfiguracje można zaprojektować do pracy w trzech strefach. W najprostszej z nich źródło sygnału, amplituner AV i wzmacniacz są umieszczone w strefie I, kolumny głośnikowe zaś w dwóch oddzielnych pomieszczeniach strefy II. Oba zestawy (po dwie kolumny) są dołączone do wzmacniacza (amplitunera) pracującego w trybie czterokanałowym, przy czym gniazda *multi out* amplitunera AV łączy się z gniazdami wejściowymi linii wzmacniacza. Sterowanie dźwiękiem rozwiązuje się identycznie jak poprzednio za pomocą pilota i zewnętrznego czujnika podczerwieni. Wzmacniacz można przenieść też do jednego z pomieszczeń strefy II.



Rys. 4. Praca w systemie *mullti rooom* w pięciu pomieszczeniach

W podobny sposób można zrealizować odsłuch w pięciu pomieszczeniach (cztery z nich należą wtedy do strefy II). Wzmacniacz, jakiego należy wtedy użyć, musi być wyposażony w normalny tryb pracy ośmiokanałowej np. PA 4000. W takiej konfiguracji można sterować dźwiękiem za pomocą specjalnych klawiatur KP 1 (rys. 4), montowanych w ścianach pomieszczeń strefy II, zawierających przyciski regulacji siły głosu i wyłącznik zasilania. Klawiatury mogą też mieć wbudowany czujnik podczerwieni Micro Link firmy Xantech do zdalnego sterowania pilotem strefy II. Poszczególne klawiatury łączy się wtedy z gniazdami (wejściami) *keypad* in na tylnej płycie wzmacniacza PA 4000.

Przy pracy w więcej niż 5 pomieszczeniach wszystkie elementy zestawu (z wyjątkiem kolumn głośnikowych) umieszcza się w strefie I. Do realizacji takiej konfiguracji są potrzebne oprócz amplitunera AV i źródła sygnału np. trzy wzmacniacze PA 4000.

Ostatnia konfiguracja to połączenie z kanałem *surround back*, z której można korzystać przy odsłuchu w dwóch pomieszczeniach, przy czym w pomieszczeniu strefy I słucha się dźwięku dookólnego w trybie 7.1 (5.1 + 2.0), a w pomieszczeniach strefy II dźwięku stereofonicznego. W pomieszczeniu strefy I znajduje się źródło sygnału, amplituner AV oraz wzmacniacz PA 4000, kolumny głośnikowe dwóch dodatkowych kanałów *surround back* strefy I i dwóch kanałów strefy II są dołączone do wzmacniacza PA 4000 pracującego w trybie dwuwejściowym, dwukanałowym, mostkowym. Dźwiękiem w strefie II steruje się za pomocą pilota współpracującego z klawiaturą HE 1000.

Uwagi dotyczące instalacji

Wstępne ustawienie głośności w strefie II oraz wybór źródła, przeprowadza się na ekranie odbiornika telewizyjnego (funkcja OSD) dołączonego do amplitunera w strefie I lub za pomocą pilota tego amplitunera.

Prostą instalację typu *Multi room* można stworzyć samodzielnie, wykonanie bardziej skomplikowanej najlepiej zlecić fachowcowi. Gdy stereofoniczny wzmacniacz zasilający bezpośrednio kolumny strefy II znajduje się w strefie I, to instalację prowadzi się przewodami głośnikowymi niskoomowymi (np. z miedzi beztlenowej) o dużym przekroju co najmniej 2,5 mm². Gdy wzmacniacz ten umieści się w strefie II, to amplituner ze wzmacniaczem łączy się przewodem ekranowanym wysokiej jakości. ■

Leszek Halicki

MINIWIEŻA PANASONIC SC-PM27

W ocenianej miniwieży zatosowano system bi-ampling połączenia kolumn głośnikowych ze wzmaczniaczami, rzadko stosowany w tej klasie urządzeń.



Miniwieża Panasonic SC-PM27

Miniwieża należy do klasy urządzeń o stylowym wykończeniu płyty czołowej, modnymi ostatnio, lustrzanymi powierzchniami. Mimo swych niewielkich wymiarów, ma wszystkie potrzebne urządzenia: zmieniacz szufladowy na 5 płyt, tuner FM/AM, magnetofon jednokasetowy i odtwarzacz CD.

Z rozwiązań konstrukcyjnych na uwagę zasługuje połączenie kolumn głośnikowych ze wzmacniaczmi. Trójdrożne kolumny głośnikowe, z obudową typu bas refleks, mają głośniki superniskotonowe umieszczone z boku obudowy, a niskotonowy i wysokotonowy z przodu i współpracują ze wzmacniaczem w systemie bi-ampling.

Głośniki superniskotonowy oraz nisko i wysokotonowy są dołączone do oddzielnych wzmacniaczy, co wymaga czterech przewodów w każdej kolumnie. Takie rozwiązanie umożliwia precyzyjne ustalenie proporcji natężenia dźwięku między poszczególnymi sekcjami głośników. Każdy ze wzmacniaczy pracuje w innym zakresie częstotliwości, co wpływa korzystnie na warunki pracy głośnika (szczególnie głośnika superniskotonowego pobierającego duży prąd) oraz umożliwia zmniejszenie zniekształceń. Efektem wprowadzonych rozwiązań konstrukcyjnych jest lepsze odtwarzanie basu i detali muzycznych oraz większa dynamika.

Zmieniacz płyt

Oryginalna jest też konstrukcja zmieniacza na 5 płyt CD. Bardzo płaskie tace szufladowej konstrukcji sprawiają, że zajmuje on mało miejsca. Do wymiany i odtwarzania płyt przewidziano oddzielne przyciski na płycie czołowej. W trakcie odtwarzania jednej z płyt CD (z wyłączeniem trybu odtwarzania losowego), można zmieniać płyty CD na pozostałych tacach. Odtwarzane są płyty CD i CD-R/CD-RW, ale bez plików MP3. Zmieniacz umożliwia wielogodzinne odtwarzanie płyt CD. Do wyboru są 4 sposoby odtwarzania płyt:

- odtwarzanie jednej płyty
- odtwarzanie wszystkich płyt po kolei (*All Disc*)
- losowe odtwarzanie utworów z jednej płyty (1-*Disc Random*)
- odtwarzanie utworów z jednej losowo wybranej płyty (*All Disc Random*)

Nie ma możliwości losowego odtwarzania utworów z różnych płyt, ale można zaprogramować do 24 utworów z wybranych płyt. Program jest przechowywany w pamięci po odłączeniu zasilania ok. 1 tygodnia. Płyta lub dany utwór może być powtarzany.

Magnetofon

Mechanizm otwierania i zamykania kasety jest ręczny. Autorewers umożliwia odtwarzanie jednej, dwóch stron lub wielokrotne powtarzanie kasety. Odpowiednie symbole są wyświetlane na wyświetlaczu. Zalecane jest korzystanie z kaset normal nie dłuższych niż 100 minut.

Do wyszukiwania utworów służy funkcja TPS (Tape Program Sensor). Funkcja ta znajduje puste miejsca trwające ok. 4 sekund między utworami i rozpoczyna odtwarzanie od tego miejsca.

Nagrywać można z tunera radiowego i odtwarzacza CD. Przy nagrywaniu audycji z zakresu fal AM można redukować szumy funkcją Beat Proof.

Charakterystyki dźwiękowe

Brzmienie można zmieniać przez wybranie odpowiedniej charakterystyki: Heavy – zwiększa dynamikę, Clear – podbija wysokie tony, Soft – służy do stworzenia tła muzycznego. Jednoczesne podbicie basów i tonów wysokich zapewnia funkcja Super Sound EQ.

DANE TECHNICZNE

Wzmacniacz	
Moc wyjściowa	
kanał niskotonowy	30 W RMS (10% THD,100 Hz, 6 Ω)
kanał wysokotonowy	30 W RMS (10% THD, 1 kHz, 6 Ω)
Moc całkowita bi-ampling	60 W
Tuner FM	
Zakres częstotliwości	87,5÷108 MHz (krok 50 kHz)
Czułość	1,8 μV (IHF)
Stosunek sygnał/szum	26 dB
Tuner AM	
Zakres częstotliwości	522÷1629 kHz (krok 9 kHz)
Czułość	560 μV/m
Stosunek sygnał /szum	20 dB (dla 999 kHz)
Magnetofon	
System ścieżek	4 ścieżki, 2 kanały
Pasmo przenoszenia	35 Hz÷14 kHz (+3dB,-6dB) (taśma normalna Typ I)
Stosunek sygnał/szum	50 dB (ważony A)
Kołysanie i drżenie dźwięku	0,18% (WRMS)
Czas przewijania taśmy C-60	120 s
Odtwarzacz CD	
Zakres częstotliwości	20 Hz÷20 kHz (+1dB,-2 dB)
Przetwornik c/a	MASH (1-bitowy)
Kolumny głośnikowe	
System głośnikowy –	trójdrożny
Głośniki (stożkowe):	
superniskotonowy	10 cm
niskotonowy	8 cm
wyskotonowy	6 cm
Impedancja	6 Ω
Moc wejściowa:	
sekcja superniskotownowa	70 W
sekcja nisko-wysokotonowa	70 W
Poziom ciśnienia akustycznego	86 dB/W (1 m)
Zakres częstotliwości	55 Hz÷30 kHz (–16 dB)
Częstotliwość podziału	110 Hz, 5 kHz
Wymiary (szer.x wys.x głęb.)	149x244x240 mm
Masa	2,5 kg
Inne	
Pobór mocy zestawu	110 W
Pobór mocy w stanie czuwania	0,7 W
Wymiary miniwieży (bez głośników) (szer.x wys.x głęb.)	179 x241x375 mm

Tuner

Tuner radiowy na pasmo UKF i Średnie stroi się automatycznie lub ręcznie. Można zaprogramować po 15 stacji na obu zakresach. Funkcja RDS umożliwia wyświetlanie nazwy stacji PS i typu programu PTY.

Inne funkcje

Timer służy do programowania czasu włączania i wyłączania muzyki o określonej godzinie lub włączania nagrywania z tunera radiowego. Drugą funkcją timera jest wyłączanie urządzenia po zaprogramowanym czasie regulowanym w zakresie od 30 do 120 minut z krokiem 30 minut. Jeżeli muzyka nie będzie odtwarzana, miniwieża wyłączy się automatycznie po 10 minutach aby oszczędzać energię.

Wrażenia użytkownika

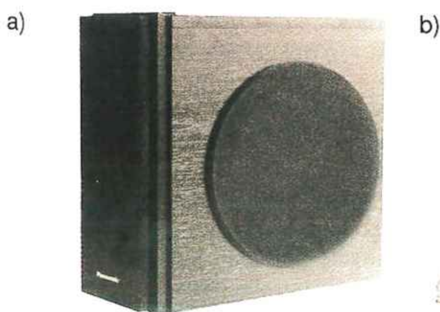
Dołączanie czterech przewodów głośnikowych do wzmacniacza nie sprawia kłopotów, ponieważ są one oznaczone kolorami. Zgodnie z teorią, przewody głośnika niskotonowego powinny mięć większy przekrój, aby lepiej przewodziły duże prądy, ale dla obu sekcji głośnikowych są one jednakowe cienkie. Zazawyczaj tak bywa w zestawach miniwież, że głośnik superniskotonowy nie jest mocno obciążany. Obsługa zmieniacza jest prosta, a jego mechanizm pracuje cicho.

Zestaw ma, przyjemne czyste brzmienie podkreślając niskie tony. Regulator głośności ustawiony na koniec zakresu nie powoduje zniekształceń dźwięku.

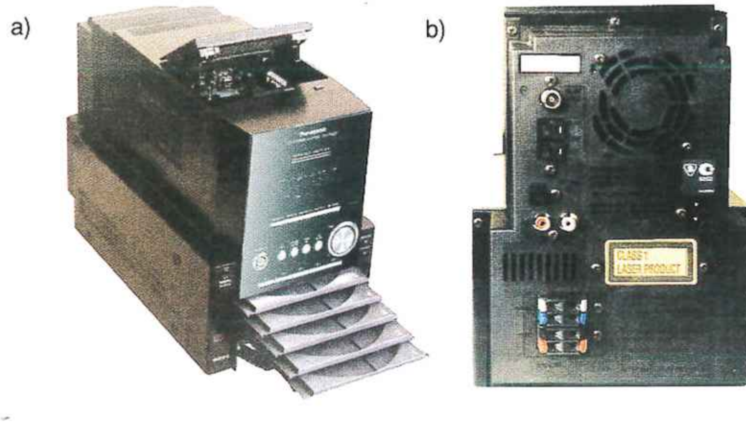
Skutecznie działa funkcja *Super Sound EQ* wyraźnie podkreślając niskie i wysokie tony. Scena muzyczna jest przejrzysta z dobrą możliwością lokalizacji źródeł dźwięku.

Zestaw można polecić osobom gustującym w eleganckim wzornictwie i dobrym brzmieniu, ceniącym także zalety zmieniacza płyt. ■

Jerzy Justat



Kolumna głośnikowa a – widok z boku, b – widok z tyłu



Zmieniacz płyt a – widok z przodu, b – widok z tyłu

SŁUCHAWKI THOMSON HED 35 ANC

Nowością firmy Thomson są słuchawki z wbudowanym układem ANC *(Active Noise Control)* tłumienia hałasów zewnętrznych.

W słuchawkach HED 35 ANC zastosowano technikę *Techno First* eliminowania hałasów i szumów, stosowaną w słuchawkach używanych w przemyśle militarnym, lotnictwie i transporcie. Wbudowane w słuchawki mikrofony są odbiornikiem zewnętrznych dźwięków, zakłócających dźwięk właściwy. Przetworzony sygnał w układzie DSP generuje falę dźwiękową o przeciwnej fazie, która powoduje, że poziom hałasów zewnętrznych słyszany w słuchawkach jest obniżony o 15 dB. Dodatkowo filtr eliminuje małe częstotliwości szumowe, a wzmacniacz zwiększa dynamikę dźwięku.

W słuchawkach zastosowano głośniki o średnicy 30 mm z mylarową membraną i magnesem neodymowym. Zamknięte poduszki nauszne pokryte są aksamitnym materiałem. W jednym pałąku słuchawek zamocowano obudowę na baterię LR03 (AAA), włącznik zasilania układu antyszumowego i mikrofon. Włączenie zasilania jest sygnalizowane czerwoną LED. Należy pamiętać o wyłączaniu zasilania układu ANC po słuchaniu muzyki, ponieważ po 24 h bateria jest rozładowana. Pałąk łączący słuchawki jest składany, co umożliwia złożenie słuchawek do transportu. Załączony futerał chroni słuchawki w czasie podróży. Wtyczka "mały jack" (3,5 mm) jest złocona. Do słuchania z radiowęzła w samolocie dołączono specjalny adapter.

Wrażenia użytkownika

Słuchawki są lekkie, dobrze przylegają do uszu, ale bez mocnego ucisku. Regulacja długości pałąka umożliwia dopasowanie do każdej głowy. Jedynie miękka wykładzina wokół zawiasu mogłaby być grubsza tak, aby tworzywo zawiasu nie dotykało do głowy.

Jak skuteczny jest układ antyszumowy, można się było przekonać włączając go bez sygnału audio z odtwarzacza CD. W sali odsłuchowej nagłośnionej sinusoidalnymi sygnałami testowymi o częstotliwościach od 10 Hz do 10 kHz, układ ANC wyraźnie tłumił sygnały od 10 Hz do 1 kHz. Także szum stosowany do fazowania głośników był wyraźnie tłumiony.

W warunkach rzeczywistych sprawdzono słuchawki w sali z 4 komputerami i w samochodzie. Słuchawki wyraźnie tłumiły otaczający szum pracujących komputerów. Bardziej słyszalne były dźwięki dochodzące ze źródeł punktowych, jak radio lub rozmowy osób. Także bardzo dobrze tłumione były szumy w samochodzie. Wyraźnie redukowany był hałas powodowany silnikiem i nadmuchem wentylacji.



Słuchawki Thomson HED 35 ANC

PARAMETRY SŁUCHAWEK HED 35ANC	
Impedancja	32 Ω
Czułość	116 dB off
	122 dB on
Maks. moc wejściowa	400 mW
Tłumienie hałasu -	15 dB dla 300 Hz
Długość przewodu	1,5 m

Dołączenie słuchawek do przenośnego odtwarzacza CD i włączenie układu antyszumowego powodowało wyraźne stłumienie hałasu zewnętrznego i wzmocnienie słuchanego dźwięku. Układ ANC jest szczególnie potrzebny przy słuchaniu muzyki w warunkach dużego zewnętrznego hałasu, kiedy regulator głośności odtwarzacza CD jest nastawiony na maksymalną wartość. Układ ANC tłumiąc zewnętrzny hałas powoduje, że można zmniejszyć głośność odtwarzacza CD, a tym samym chronione są uszy. Słuchawki te są szczególnie zalecane do stosowania w środkach komunikacji miejskiej, pociągu, samolocie, co znacznie podnosi poziom jakości odsłuchiwanego dźwięku.

Jerzy Justat

ANC
active noise control

WHP840

zasięg: nominalny 120 m, minimum 100 m I głośniki: IP MD124 IPI Azden Corp., Neodymowe z membraną Mylar 40 mm I pasmo przenoszenia: 20 Hz - 20 000 Hz I impedancja: 32 Ohm I moc nominalna: 700 mW I ALC: automatyczne ustawianie poziomu dźwięku wejściowego I AUTOTUNING: automatyczne wyszukiwanie najlepszej częstotliwości transmisji I REGULACJA POZIOMU GŁOSU: regulator kulkowy na słuchawkach I nadajnik radiowy: FM 863 MHz z kontrola PLL w zakresie 863 -865 MHz, z układem AFC I AUTO POWER: automatyczne włączanie / wyłączanie transmisji I zasilanie: 12 V (limit 11 V - 13 V), I zasilanie słuchawek: 2 akumulatory Ni Cd 1.2 V 800 mAh, (AAA) R3

WOLNA PRZESTRZEŃ DŹWIĘKU

THOMSON MULTI MEDIA

THOMSON MULTIMEDIA POLSKA sp. z o.o.
05-500 Piaseczno, ul. Gen. L. Okulickiego 7/9
tel. (0-22) 757 17 76, faks (0-22) 756 23 44
www.thomson.com.pl, www.thomson-europe.com

SAMOCHODOWY RADIOODTWARZACZ CD BLAUPUNKT MODENA CD 52

Do oceny wybrano z oferty rynkowej sprzęt, który powinien być dla przeciętnego nabywcy najbardziej atrakcyjny ze względu na walory użytkowe i umiarkowaną cenę.



Po raz pierwszy oceniamy radioodtwarzacz firmy Blaupunkt, jednej z najstarszych i najbardziej zasłużonych, w dziedzinie niegdyś odbiorników samochodowych, a obecnie samochodowych multimediów. Radioodtwarzacz Modena CD 52 wchodzi w skład linii wzorniczej FunLine. W programie produkcyjnym Blaupunkta są jeszcze radioodtwarzacze bardziej ekskluzywne – *SkyLine* oraz *T - Line*, prostsze o innym wzornictwie.
Omawiany model ma odtwarzacz płyt kompaktowych i odbiornik radiowy z RDS –em z jego podstawowymi funkcjami. Jest przystosowany do sterowania zmieniaczem płyt i ma wyjścia do czterech zewnętrznych wzmacniaczy. Może współpracować z telefonem, urządzeniem nawigacyjnym i zewnętrznymi urządzeniami audio, takimi jak przenośny magnetofon, odtwarzacz MP3 itd. Opcjonalnie ma zdalne sterowanie. W wersji Modena ma pomarańczowe podświetlenie, ale jest również wersja Valencia z podświetleniem zielonym. Jako ochronę przed kradzieżą zastosowano zdejmowany panel.

Główne funkcje użytkowe

Radio

Tuner o nazwie firmowej Codem III+ ma układy umożliwiające odbiór wysokich tonów bez zakłóceń nawet przy słabym sygnale odbieranej stacji. Zakresy fal: 3 x UKF, średnie i długie. Pojemność pamięci zaprogramowanych stacji: UKF 3x6, fale średnie 6 i długie również 6, razem 30 stacji. Wyszukiwanie stacji odbywa się ręcznie albo automatycznie. Podczas automatycznego strojenia wybiera się jeden z sześciu poziomów "czułości". Przy czułości najmniejszej wyszukiwane są tylko te stacje, których sygnał jest najsilniejszy. Przy największej, odbierane są także dalek*ie* stacje o słabym sygnale. *Funkcja* SCAN służy do krótkotrwałego przesłuchiwania kolejnych stacji. Czas słuchania jest regulowany od 5 do 30 sekund. *Travelstore* to funkcja służąca do zapamiętania 6 najsilniejszych stacji na zakresie UKF.
RDS umożliwia m.in. odczytywanie nazwy (logo) stacji, radiotekstu, rodzaju nadawanego programu, a także automatyczne wyszukiwanie stacji nadających wybrany rodzaj programu, np. wiadomości, audycji sportowych, muzyki klasycznej , rockowej itd.

Odtwarzacz CD

Można odtwarzać płyty zwykłe CD oraz CD-R i CD-RW. Funkcje odtwarzacza są takie same jak zwykłego odtwarzacza stacjonarnego. Odtwarzacz steruje zmieniaczem płyt zainstalowanym oddzielnie.

Wzmacniacz

Czterokanałowy wzmacniacz ma podstawowe regulacje, zrównoważenia kanałów i podziału wzmocnienia między przednie i tylne głośniki. Poza tym istnieje możliwość kilkustopniowego wzmocnienia niskich częstotliwości przy małej sile głosu.

Wyświetlacz

Przyciski sterujące poszczególnymi funkcjami oraz pole wyświetlacza zajmują całą powierzchnię panelu. Dostęp do szczeliny, w którą wkłada się płytę uzyskuje się po odchyleniu panelu. Dzięki takiemu rozwiązaniu przyciski mają dość duże wymiary, a wszystkie symbole i napisy na wyświetlaczu są wyraźnie widoczne. W polu wyświetlacza znalazło się także miejsce na wskaźnik poziomu sygnałów akustycznych.

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:	UKF 87,5 ÷108 Mhz
	średnie 531 ÷1602 kHz
	długie 153 ÷280 Hz
Pasmo UKF:	35 ÷16000 Hz
Pasmo CD:	15 ÷ 20000 Hz
Moc wyjściowa:	4 x 25 W (sinus)
	4 x 45 W (maksymalna)

Wrażenia użytkownika

Duży, kilkubarwny wyświetlacz w istotny sposób „ożywia" panel i pozytywnie przyczynia się do estetyki radioodtwarzacza. Wyświetlane na nim informacje są wystarczająco widoczne także w dzień. Jak przystało na niemiecki sprzęt, wykonanie mechaniczne jest bez zarzutu, wszystkie przyciski funkcjonują bardzo lekko i precyzyjnie. Płyta jest chwytana przy zabieraniu i wysuwaniu za krawędzie, dzięki czemu nie ma ryzyka, że przy wkładaniu lub wyjmowaniu zostanie porysowana. Na pochwałę zasługuje logiczne – intuicyjne rozmieszczenie przycisków, tak że łatwo można opanować obsługę radioodtwarzacza, a do podstawowej obsługi nie była potrzebna instrukcja. Z instrukcją obsługi trzeba się jednak zapoznać, ale nie sprawia to kłopotu, ponieważ jest szczegółowa, a jednocześnie zwięzła. Radioodtwarzacz łatwo dostosować do własnych upodobań, ponieważ "lista" ustawień początkowych jest bardzo obszerna, a wybrane ustawienia pozostają w pamięci także po wyjęciu urządzenia z samochodu. Niestety na liście ustawień początkowych nie przewidziano możliwości wyłączania zakresu fal średnich i długich, u nas rzadko używanych. Szkoda, że nie przewidziano więcej możliwości regulacji brzmienia dźwięku poza uwypukleniem niskich tonów oraz korekcją w obszarze najniższych i najwyższych dźwięków. Bardzo efektywnie działa regulacja czułości, np. przy najmniejszej czułości tuner odnajdywał dwie stacje, przy średniej sześć, a przy maksymalnej aż dwadzieścia dwie, naturalnie w tej samej miejscowości.
Podsumowując ocenę można wyrazić przekonanie, że radioodtwarzacz Modena CD 52 zasługuje na ocenę w pełni pozytywną, ze względu na walory użytkowe i umiarkowaną cenę.

SJ.

NOWA OFERTA CENOWA PRZENOŚNEGO SPRZĘTU POMIAROWEGO

HIOKI

Miernik mocy optycznej 3661-20
Pomiar mocy i stratności, 1000 pamięci, interfejs USB



Laserowe źródła światła
3662-20 (1550 nm), 3663-20 (1310 nm)

Tester sieci LAN 3660







Określa miejsce (reflektometr) i typ uszkodzenia w kablu, mapa przewodów

~~1...0 zł~~ 870 zł

Cęgowy miernik mocy 3286-20

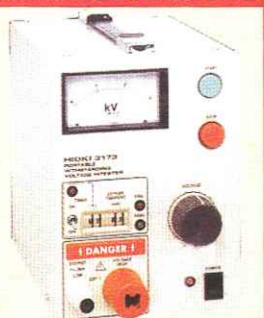
2900 zł



Moc czynna (do 600 W) bierna i pozorna, cos ϕ, ACA do 1000 A, ACV, True RMS Analiza harmonicznych (do 20), RS-232C

Miniaturowe multimetry cęgowe DC/ACA i ACA

ϕ 35 mm



3280-20 (True RMS) (ACA do 1000 A) ~~5.. zł~~ 339 zł

3288 DC/ACA 100/1000 A ~~7.. zł~~ 490 zł

3287 True RMS DC/ACA 10/100 A ~~9.. zł~~ 690 zł

3280-10 (ACA do 1000 A) ~~2.. zł~~ 219 zł

Przenośny tester wytrzymałości izolacji 3173-03
Napięcie pomiarowe regulowane od 0 do 3 kV AC, timer 1-99 s

4900 zł

Miernik rezystancji izolacji 3454-11



Napięcia pomiarowe 250 / 500 / 1000 V, test ciągłości obwodu prądem 200 mA, pomiar małych rezystancji z zerowaniem

~~7.. zł~~ 570 zł

Miniaturowy multimetr cyfrowy 3246
AC/DCV (600 V), R (42 MΩ) ciągłość, dioda, podświetlanie wyświetlacza i miejsca pomiaru

~~2.. zł~~ 189 zł



Miernik rezystancji uziemienia 3151

(metodami 2- i 3-przewodową)

~~13.. zł~~ 790 zł

Multimetry cyfrowe

3256-51
z wykrywaniem pod tynkiem trasy przewodów pod napięciem

~~7.. zł~~ 459 zł

3803



Maks. wskazanie 4000, bargraf, RS-232C

~~4.. zł~~ 249 zł

PRZYRZĄDY POMIAROWE ESCORT

Nowe multimetry laboratoryjne



Escort 3136A
.. cyfr (50000), DCV(1200 V), ..,02%, ACV(1000V), DC/ACA (500 µA-20A), True RMS (100 kHz), f, R - pomiar 2-/4-przewodowy, dBm, RS-232C, opcja - GPIB;
Escort 3145A
.. 1/2 cyfry (120000) DC/ACV, 0,012%, DC/ACA (12 A), True RMS (100 kHz), f, R pomiar 2-/4-przewodowy, RS-232C;
Escort 3146A
.. 1/2 cyfry (120000) DC/ACV, 0,012%, DC/ACA (12 A), True RMS (30 kHz), f, R pomiar 2-/4-przewodowy, RS-232C; opcja - GPIB
Cena: 1390 zł (3136A), 2300 zł (3145A), 2650 zł (3146A)

Multimetry-kalibratory Escort 2000, 2010 i 2020



Generują sygnały i jednocześnie mierzą:
źródła napięciowe i prądowe
generator sygnału prostokątnego (2000 i 2020)
programowany generator sygnału schodkowego
generator przebiegu piłokształtnego
multimetr z podwójnym wyświetlaniem 4 i 3/4 cyfry
interfejs RS-232C, zasilanie sieciowe, bateryjne lub akumulatorowe (tylko 2020)
Cena: 1590 zł (2000 i 2010), 1750 zł (2020)

Przenośne oscyloskopy z ekranem LCD



Escort 320C
4 urządzenia pomiarowe w jednym:
Oscyloskop cyfrowy (2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci, kursory),
analizator stanów logicznych (8 kanałów),
multimetr, częstościomierz, RS-232C, Centronics
Escort 300C
Oscyloskop cyfrowy (2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci, kursory), częstościomierz, RS-232C, Centronics
Cena: 4590 zł (320C), 3400 zł (300C)

Mierniki RLC: ELC-3131D i ELC-131D



ELC-3131D

ELC-131D

Podwójny wyświetlacz LCD 4 + 3 cyfry
Pomiar 2-/4- przewodowy (tylko w ELC-3131D)
Pomiar rezystancji od 1 mΩ do 10 MΩ, pojemności od 0,1 pF do 10 mF i indukcyjności od 1 µH do 10000 H, dobroci i stratności
Dokładność podstawowa 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D)
Częstotliwość pomiaru: 120 Hz i 1 kHz
Pomiar względny, tryb tolerancji, pamięć wartości maks/min
Cena: 1870 zł (ELC-3131D), 750 zł (ELC-131D))

EZ DIGITAL



Cyfrowe oscyloskopy z ekranem LCD
DS-1080 (80 MHz), DS-1150 (150 MHz), DS-1250 (250 MHz)
2 kanały, podwójny digitizer
Próbkowanie 25 GS/s na kanał
Długość rekordu: 32 kB, 10 kB (DS-1080)
Automatyczny pomiar 5 parametrów jednocześnie
Pamięć 10 przebiegów i 10 ustawień
FFT w standardzie
Interfejsy: USB, RS-232C, drukarkowy
Ceny: 4950 zł (DS-1080), 5900 zł (DS-1150), 7900 zł (DS-1250)

Tester sieci LAN SCC-101



Test przewodów UTP i STP
Gniazda BNC i RJ45
Wyszukiwanie zwarć i przerw
Reflektometr 1 – 300 m
Rozdzielczość 1 m
Mapa przewodów
Wybór impedancji charakterystycznej i typu kabla
Cena: 530 zł

LABIMED ELECTRONICS Sp. z o.o.

WYŁĄCZNY IMPORTER
02-930 Warszawa ul. Sobieskiego 22
tel. (0-22) 858-29-14, 858-20-89
tel. 642-19-73, tel./fax (0-22) 642-16-23

Wszystkie ceny bez podatku VAT (22%)

www.labimed.com.pl
e-mail: labimed@labimed.com.pl

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

można ZAPRENUMEROWAĆ również (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne
w "RUCH" S.A.
Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora – "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33, konto Pekao S.A. IV O/Warszawa nr 12401053-40060347-2700-401112-005
Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują: "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na IV kwartał 2003 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 września

w URZĘDACH POCZTOWYCH
Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz doręczyciele (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp o urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 2003 roku prenumeratę należy zamówić do 31 sierpnia.

OGŁOSZENIA DROBNE

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość). "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70, 0606933374. elgraf@O2.pl
- **LASERY. GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją VIDEO HEAD SERVICE 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411 03 70, fax (0-12) 411 04 01
- **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48
- **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA i REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV**, REWO-Elektronika, tel. (0-22) 629 79 08.
- **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, srebrne kable głośnikowe i interkonekty, trafa głośnikowe schematy i wszystko do budowy wzmacniaczy, Hi-Fi. Sprzedaż – kupno. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48 (0-22) 847 11 56, 0601 34 28 70, www.polbox.com/c/compel.
- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!. " IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66, www. izotech.com.pl



SCHEMATY I CZĘŚCI
WSZYSTKO Z JEDNEGO MAGAZYNU
to OSZCZĘDNOŚĆ !!!
Szczegóły na stronie
www.klar-elektronics.com.pl
e-mail: klar-psp@shaco.pl
74-320 BARLINEK ul.CHOPINA 11a
tel/fax (095) 7460-067 4-linie,
7463-977 kom.0603-508582
KLAR PSP

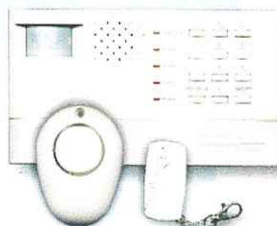
SŁAWMIR ELECTRONICS
SPRZEDAŻ CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH
HURT
01-985 Warszawa, ul. Dzierżoniowska 9A
tel: (0...22) 865 30 60, fax (0...22) 865 30 50
DETAL – nasze SKLEPY:
02- 585 Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel. (0...22) 844 44 22, tel./fax: (0...22) 844 09 92
02-620 Warszawa, ul. Puławska 132
tel./fax: (0...22) 848 44 95, tel. (0...22) 844 44 43
40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 1
tel. (0...32) 251 24 25, tel/fax (0...32) 251 58 44
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
PEŁNA OFERTA w INTERNECIE
www.slawmir.com.pl.
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl.

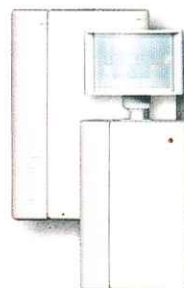
KLAWIATURY FOLIOWE
PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE
Qwerty® Sp. z o.o.
UL. SIEWNA 21, 94-250 ŁÓDŹ
tel. /42 632 47 92, 633 32 84, 630 42 64, fax /42 632 85 93
e-mail: qwerty@qwerty.pl

Bezprzewodowy System Alarmowy
- *Zamontujesz go samodzielnie w 15 minut*
- *System powiadomi Cię telefonicznie o włamaniu*
- *Za zestaw podstawowy zapłacisz 460 zł + VAT*





Poczujesz się bezpiecznie

Sowar Sp. z o.o.
ul. Ziemniaczana 15
52-127 Wrocław
tel. 071 34 36 523
SOWAR
e-mail: info@sowar.com.pl
www.sowar.com.pl

SUPER ATRAKCYJNE CENY

KARTA OSCYLOSKOPOWA ADS220 - 60MHz

1770 zł +vat

NOWOŚĆ!

GOS 620 - Oscyloskop analogowy
20MHz, 2 kanały
Duża czułość odchylania -1mV/dz÷5V/dz
Wyzwalanie sygnałem: TV-H, TV-V
Modulacja jasności plamki - oś Z
Wyzwalanie przemienne ALT
Wyjście sygnału kanału CH1

GOS 620 3 lata gwarancji !

GOS 620 1250 zł +vat

Podstawowe cechy karty oscyloskopowej
- Pasmo 2x60MHz,
- Próbkowanie 2x200MS/s w czasie rzeczywistym, współczynnik 3.3 x pasmo,
- Rozdzielczość 8 bit na kanał,
- Praca w trybie detekcji wąskich impulsów (od 10ns), uśrednianie przebiegów,
- Długość rekordu 2x2000 próbek, (4x pojemność pola wyświetlającego)
- Wyzwalanie zboczem narastającym, opadającym, sygnałem video z numeryczną selekcją wyzwalanej linii (system PAL, SECAM 625 linii), praca z histerezą
- Zewnętrzny kanał wyzwalania EXT TRIG,
- Pełne skalowanie przebiegu (możliwość zmiany czasu i wzmocnienia na zatrzymanym przebiegu),
- Automatyczne pomiary: częstotliwości, okresu, peak to peak, rms, wartości średniej, minimalnej, maksymalnej,
- Funkcja AUTOSET - automatyczne ustawianie parametrów wyświetlania (podstawy czasu, wzmocnienia, przesunięcia)
- Analiza FFT, cztery okna Rectangular, Hamming, Hanning, Flattop
- Interpolacja sin(x)/x,
- Połączenie z komputerem poprzez port IEEE1284 lub USB,
- System POWER-DOWN, bez włącznika wejściowego, automatyczne wyłącznie zasilania.

OSCYLOSKOPY CYFROWE GDS 820S/820C

NOWOŚĆ!

- Szerokokątny kolorowy lub monochromatyczny ekran LCD (matryca TFT)
- Pasmo 150MHz/250MHz, prędkość próbkowania 100MS/s w każdym kanale
  - możliwość zmiany prędkości próbkowania przy zadanej podstawie
  - 25GS/S dla przebiegów powtarzających się
- Duża pamięć przebiegów 125kB na kanał
- Pomiar szybki i dokładny dzięki 15 automatycznym funkcjom pomiarowym
- Zaawansowane tryby wyzwalania:
  - sygnałami telewizyjnymi (możliwość wyzwalania dowalnym numerem linii TV)
  - wyzwalanie opóźnione, zdarzeniami opóźnionymi, szerokością impulsu
- Cztery tryby akwizycji przebiegów: próbkowanie, wykrywanie wartości szczytowej, uśrednianie, akumulacja
- Funkcja GO - NO GO (maski), pomoc ekranowa i obsługa w kilku językach
- Wbudowana szybka transformata Fouriera FFT
  - cztery okna do wyboru: prostokąt, Blackman, Hanning, Flattop
- Różne interfejsy na wyposażeniu standardowym: USB, RS-232C, Port drukarkowy,
- GPIB (opcja)
- Oprogramowanie do współpracy z komputerem - w standardzie
- **Bardzo atrakcyjna cena (już od 4100zł +VAT)**

CHROŃ OCZY ...

LAMPA WARSZTATOWA w PROMOCJI!

LTS 129 - soczewka 3 dioptrie, 15 cm, osłona soczewki hallogen 100 W, mocowanie do krawędzi

1 zł +vat
Przy zakupie stacji NDN 988 w dowolnej konfiguracji

1500 zł+vat KOMPLET + LAMPA

CZTERY W JEDNYM

NDN 988 - zestaw lutująco-rozlutowywujący

- Oszczędzacz energii
- Odsysacz elektroniczny (podciśnienie 600mm Hg)
- Lekka końcówka lutownicza
- Termopinceta
- Wydmuch gorącego powietrza
- Wymienne groty SMD
- Szybkie nagrzewanie grota
- Konstrukcja antyzakłóceniowa
- Bezpieczne napięcie
- Bogate wyposażenie opcjonalne do prac z elementami SMD

Podstawka 100SL, zestaw pincet i czyścik 460 przy zakupie zestawu NDN 988 **GRATIS**

GENERATORY FUNKCYJNE

od 600 zł +vat

Przebiegi wyjściowe: sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, impulsowy (dodatni i ujemny) oraz piłokształtny (zbocza narastające lub opadające). Przyrządy wyposażono w oscylator przestrajany napięciem (VCF), wyjście sygnału synchronizacyjnego TTL (TTL sync.), regulację symetrii i odwracania fazy przebiegu wyjściowego oraz funkcję płynnej regulacji składowej stałej. Modele oznaczone literą "A" wyposażono dodatkowo w częstościomierz umożliwiający pomiar częstotliwości generatora oraz sygnału zewnętrznego.

Dane techniczne

Pasmo częstotliwości:	DF-1641A 0,1Hz~2MHz w 7 podzakresach DF-1641B 0,2Hz~2MHz w 7 podzakresach DF-1642A 0,2Hz~6MHz w 7 podzakresach (odczyt na 5-cyfrowym wskaźniku LED)
Błąd częstotliwości:	<±5% (pełnego zakresu) ±0,2 działki
Czas narastania i opadania przebiegu prostokątnego:	<100 ns
Zasilanie:	230V ±10% / 50Hz ±2Hz ; 10VA
Wymiary:	310mm x 230mm x 80mm
Masa:	1,75kg
Wyposażenie:	instrukcja obsługi, kabel pomiarowy, kabel sieciowy, bezpieczniki 0,5A - 2 szt.



Finest 901 TDR - 1230 zł +vat

Miernik długości kabla FINEST 900 TDR
- Pomiar długości i odległości do zwarcia lub przerwy kabli energetycznych, telefonicznych, koncentrycznych (CATV) i informatycznych (LAN) z automatycznym doborem zakresu pomiarowego
- Wielofunkcyjny, podświetlany wyświetlacz LCD o dużej rozdzielczości
- Automatyczna kontrola impedancji wyjściowej z dopasowaniem do rezystancji kabla 25Ω, 50Ω, 75Ω, 100Ω 125Ω lub 150Ω
- Łatwa obsługa poprzez menu ekranowe
- Funkcja kalibracji dla dowolnego typu kabla
- Wewnętrzna biblioteka parametrów 39 standardowych typów kabli
- 20 pamięci dla kabli definiowanych przez użytkownika



02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl
Przedstawiciel: MERASERW-12, 42-500 Będzin ul. Małobądzka 56 tel./fax: (0-32) 761 41 02, 267 87 05, 267 89 75

SAMSUNG

Sukienka: Paryż

Biżuteria: Nowy Jork

Buty: Mediolan

Telewizor: SAMSUNG

DigitAll *Pożądanie*

Najbardziej płaski
17" telewizor TFT-LCD na świecie



System
doskonalenia obrazu

Samsung 17" Flat Panel TV. Usiądź wygodnie i przekonaj się jak niezwykłych wrażeń potrafi dostarczyć najbardziej płaski na świecie 17" telewizor TFT-LCD. Doskonały kontrast, jasny obraz, idealna ostrość – wszystko razem zapewni Ci emocje, jakich jeszcze nie znałeś. Nie ma wątpliwości, nowy SAMSUNG nieprędko wyjdzie z mody. To prawdziwe cyfrowe pożądanie.

SAMSUNG DIGITall
everyone's invited™

www.samsung.pl